

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Řešení zdravotnických instalací v objektu rodinného domu, návrh kořenové čistírny
odpadních vod

Solution Sanitary Instalations in the Family House, Draft of the Root Sewage Treatment Plant

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Zadání bakalářské práce

Student: **Linda Dvorníková**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb

Téma: **Řešení zdravotnických instalací v objektu rodinného domu, návrh kořenové čistírny odpadních vod**
Solution Sanitary Instalations in the Family House, Draft of the Root Sewage Treatment Plant

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkana č. 7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (změna - vyhláška č. 62/2013 Sb.), řešte rodinný dům - vypracování dokumentace pro provádění stavby, návrh zařízení pro zdravotně - technické instalace se zaměřením na likvidaci odpadních vod pomocí KČOV.

1. Souhrnná technická zpráva, teoretická část

2. Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))

3. Situace

4. Dokumentace zařízení pro zdravotně - technické instalace:

A) Projekt vnitřní kanalizace

1. Technická zpráva

- Bilance splaškových a dešťových vod
- Dimenzování rozvodů VK
- Návrh zařízení pro likvidaci odpadních vod - kořenová čistírna odpadních vod

2. Výkresová část

- plakát formátu B1 (70x100cm) na šířku

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

ČSN 734301 Obytné budovy 2004

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

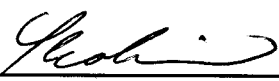
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004
ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003
ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Cihlár, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**


Datum zadání: 31.10.2015

Datum odevzdání: 02.05.2016



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry





prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 28.4.2016

..... 

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 28.4.2016

Anotace

DVORNÍKOVÁ, Linda: *Řešení zdravotnických instalací v objektu rodinného domu, návrh kořenové čistírny odpadních vod*, bakalářská práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, 2016, počet stran: 61

Předmětem bakalářské práce je vypracování dokumentace pro provádění rodinného domu a návrh zdravo-technické instalace. Práce obsahuje výkresovou a textovou část.

Konkrétním zaměřením mé práce je návrh vnitřní kanalizace s vegetační kořenovou čistírnou.

Navržený dům je určen pro čtyřčlennou rodinu. Dům je dvoupatrový, nepodsklepený.

Klíčová slova: kanalizace, kořenová čistírna

Annotation

DVORNÍKOVÁ, Linda: *Solution Sanitary Instalations in the Family House, Draft of the Root Sewage Treatment Plant*, The Bachelor Thesis, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2015, number of pages: 61

The subject matter of the bachelor thesis is processing of document for construction of family house and designing of equipment for sanitary installation. The bachelor thesis include drawing and text part.

A specialization of my project is internal sewerage with draft of the root sewage treatment plant.

Designed house is for a family of four. House have two floors and no basement.

Keywords: sewerage plumbing, root sewage

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Petře Tymové, Ph.D., za odborný dohled a věcné připomínky. Velké poděkování patří také konzultantovi mé bakalářské práce Ing. Filipu Čmielovi, Ph.D., za vstřícnost při konzultacích.

Obsah

Seznam použitého značení	1
1 Úvod	4
2 Vegetační kořenová čistírna	5
2.1 Důvody návrhu vegetační kořenové čistírny	5
2.2 O vegetační kořenové čistírně	5
2.3 Popis jednotlivých částí vegetační kořenové čističky	7
2.4 Životnost, údržba a revitalizace vegetačních kořenových čistíren	8
2.5 Náklady na čistírnu, srovnání s jinými způsoby čištění	8
2.6 Mechanické předčištění	9
2.7 Návrh vegetační kořenové čistírny	11
2.8 Základní parametry vegetační kořenové čistírny.....	11
2.9 Návrh rozměrů řešené vegetační kořenové čistírny.....	12
2.10 Provedení vegetační kořenové čistírny	13
2.11 Výběr vhodné vegetace.....	14
2.12 Závěrem ke kořenovým čistírnám.....	18
3 Průvodní zpráva	19
3.1 Identifikační údaje	19
3.1.1 Údaje o stavbě	19
3.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	19
3.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	19
3.2 Seznam vstupních podkladů	19
3.3 Údaje o území.....	19
3.4 Údaje o stavbě	21
4 Souhrnná technická zpráva (B.1)	23
4.1 Popis území stavby	23
4.2 Celkový popis stavby (B.2)	24

4.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek (B.2.1)	24
4.3	Celkové urbanistické a architektonické řešení (B.2.2)	25
4.3.1	Celkové provozní řešení, technologie výroby (B.2.3).....	25
4.3.2	Bezbariérové užívání stavby (B.2.4)	25
4.3.3	Bezpečnost při užívání stavby (B.2.5).....	25
4.3.4	Základní charakteristika objektu (B.2.6)	26
4.3.5	Základní charakteristika technických a technologických zařízení (B.2.7).....	30
4.3.6	Požárně bezpečnostní řešení (B.2.8)	30
4.3.7	Zásady hospodaření s energiemi (B.2.9)	30
4.3.8	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. (B.2.10) 31	
4.3.9	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí (B.2.11).....	31
4.4	Připojení na technickou infrastrukturu (B.3.)	32
4.5	Dopravní řešení (B.4.)	33
4.6	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav (B.5.)	33
4.7	Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana (B.6.)	33
4.8	Ochrana obyvatelstva (B.7.)	34
4.9	Zásady organizace výstavby (B.8.).....	34
5	Situační výkresy (C)	37
5.1	Situační výkres širších vztahů (C.1.)	37
5.2	Celkový situační výkres (C.2.)	37
5.3	Koordinační situační výkres (C.3.)	37
5.4	Katastrální situační výkres (C.4.)	37
5.5	Speciální situační výkresy (C.5.)	37
6	Dokumentace objektů technických s technologických zařízení (D).....	38
6.1	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu (D.1)	38
6.1.1	Architektonicko – stavební řešení (D.1.1).....	38

6.1.2	Stavebně konstrukční řešení (D.1.2)	41
6.1.3	Požárně bezpečnostní řešení (D.1.3)	46
6.1.4	Technika prostředí staveb (D.1.4)	46
6.2	Dokumentace technických a technologických zařízení (D.2)	47
7	Dokladová část (D.E).....	48
8	Technická zpráva – kanalizace (D.1.4).....	49
8.1	Úvod	49
8.2	Kanalizační přípojka.....	49
8.3	Vnitřní kanalizace.....	50
8.3.1	Svodné potrubí	50
8.3.2	Svislé odpadní potrubí a větrací potrubí.....	50
8.3.3	Připojovací potrubí.....	51
8.4	Výpis zařizovacích předmětů	52
8.5	Revizní šachta.....	52
8.6	Dešťová kanalizace.....	52
8.7	Mechanické předčištění	53
8.8	Vegetační kořenová čistírna	54
8.9	Uvedení do provozu.....	54
8.10	Výkresová část	55
8.11	Výpočty.....	55
9	Závěr.....	56
10	Seznam použitých zdrojů.....	57
11	Seznam použitých programů.....	58
12	Seznam obrázků a tabulek	59
13	Seznam příloh	60
14	Seznam výkresové dokumentace.....	61

Seznam použitého značení

A	účinná plocha střechy	[m ²]
A _E	celkový příčný profil střešního žlabu	[mm ²]
a	součinitel vyjadřující kalový prostor	[-]
B _R	půdorysný průmět střechy od střešního žlabu po hřeben střechy	[m]
b	šířka schodišťového stupně	[mm]
b _{návrh}	návrh šířky schodišťového stupně	[mm]
b _{P,min}	minimální šířka schodišťového ramene	[mm]
b _p	šířka schodišťové mezipodesty	[mm]
C	součinitel odtoku	[-]
C _o	průměrná denní koncentrace na odtoku	[m ³ /den]
C _p	průměrná denní koncentrace na přítoku	[m ³ /den]
D	vrchní šířka žlabu	[mm]
d	přesah žlabu	[mm]
F _L	součinitel odtoku, pouze pokud se nejedná o krátký žlab	[-]
H	hloubka dna výkopu pro potrubí	[m]
H ₁	podchodná výška	[mm]
H ₂	průchodná výška	[mm]
h	výška stupně	[mm]
h	hloubka základů budovy	[m]
h _f	hloubka horizontálního kořenového filtru	[m]
K _t	rychlost rozkladu	[d ⁻¹]

k	součinitel odtoku odpadních vod	[-]
k _v	konstrukční výška podlaží	[mm]
L	délka schodišťového ramene	[mm]
L	bezpečná vzdálenost dna výkopu pro potrubí	[m]
L _R	délka okapu	[m]
L _{sk}	skutečná vzdálenost potrubí	[m]
n	počet evidovaných obyvatel	[-]
n _p	pórovitost zeminy	[%]
O _d	hodnota průměrné denní potřeby vody Q _p snížený o 15 %	[m ² /d]
p	počet stupňů ve schodišti	[-]
P1	plocha průřezu žlabu	[mm ²]
P2	plocha průřezu s maximální výškou hladiny	[mm ²]
Q _A	jmenovitý výtok	[l/s]
Q _c	trvalý průtok	[l/s]
Q _h	maximální hodinová potřeba vody	[l/hod]
Q _L	návrhový odtok dešťových vod	[l/s]
Q _m	maximální denní spotřeba vody	[l/den]
Q _{max}	hydraulická kapacita	[l/s]
Q _N	návrhová odtok dešťových vod ze střešního žlabu	[l/s]
Q _p	průměrná denní spotřeba vody	[l/den]
Q _P	čerpaný průtok odpadních vod	[l/s]
Q _p	průměrná denní spotřeba vody	[l/den]
Q _r	roční potřeba vody	[m ³ /rok]
Q _r	odtok dešťových vod	[l/s]

Q_{RWP}	odtok dešťové vody	[l/s]
Q_{tot}	celkový průtok odpadních vod	[l/s]
Q_{ww}	průtok odpadních vod	[l/s]
q	specifická spotřeba vody pro návrh septiku	[l/s]
r	intenzita deště	[l/s.m ²]
$S.p.v.$	specifická spotřeba vody	[m ³ /ob/den]
S_{VKC}	potřebná plocha půdního filtru	[m ²]
t	doba zdržení	[den]
V_{min}	minimální objem septiku	[m ³]
V_{sep}	objem septiku	[m ³]
W	návrhová výška vody	[mm]

1 Úvod

Předmětem této bakalářské práce je vypracování projektu rodinného domu. Projektová dokumentace je zpracována na úrovni dokumentace pro realizaci stavby dle zákona č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [9]. Tato bakalářská práce řeší také zdravotechniku, přesněji kanalizaci rodinného domu, se zaměřením na návrh vegetační kořenové čistírny. Vegetační čistírna je zde navržena z důvodu absence veřejné kanalizační sítě v dané lokalitě rodinného domu a také díky vhodné terénní situaci a velikosti pozemku. Problematika návrhu vegetační kořenové čistírny se řeší dále v kapitole 2. Rodinný dům se nachází v obci Vřesina a je navržen pro čtyřčlennou rodinu.

Práce obsahuje textovou část, výkresovou dokumentaci a přílohy. V přílohách se nachází především výpočty a tepelně technické posouzení objektu.

Řešený rodinný dům je zděný a nepodsklepený. Má dvě nadzemní podlaží s plnohodnotnou výškou obou podlaží. Střecha je navržena sedlová z lehkých sbíjených vazníků.

Pro navrženou kanalizaci jsou zvoleny systémy Wawin a Osma. Předčištění pomocí vegetační kořenové čistírny bylo zvoleno i pro její ekologičnost, vyčištěná voda je navracena do blízké řeky.

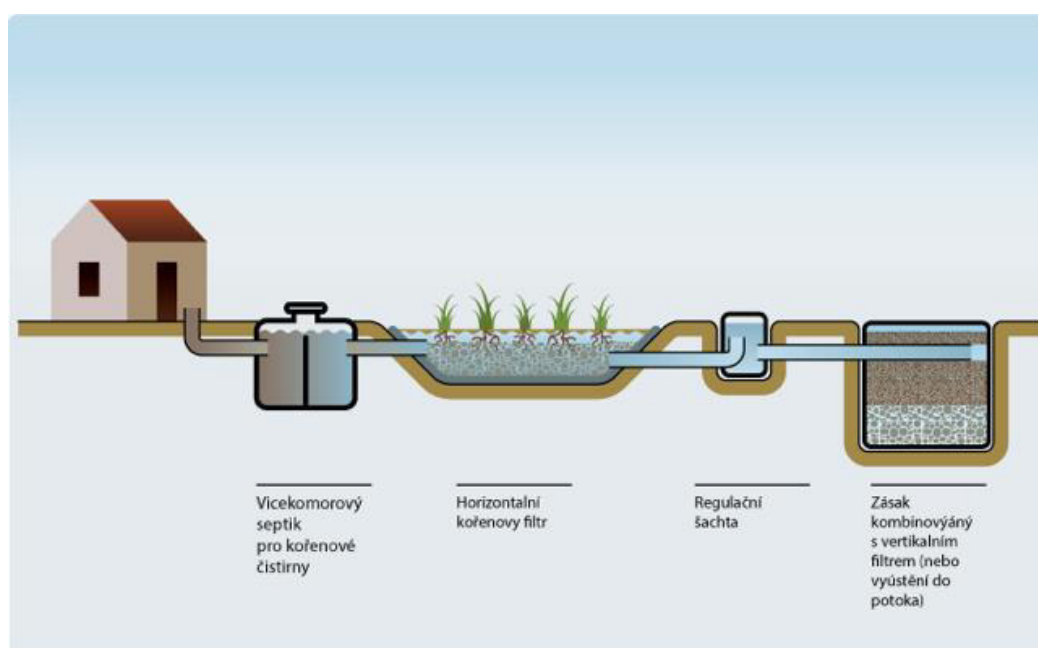
2 Vegetační kořenová čistírna

2.1 Důvody návrhu vegetační kořenové čistírny

Z důvodů potřeby předčištění splaškových vod před vypouštěním do vodního toku a absenci veřejné kanalizační sítě v blízkosti rodinného domu byl zvolen způsob předčištění pomocí vegetační kořenové čistírny. Tyto čistírny se používají pro rekreační objekty i rodinné domy.

Dalšími důvody výběru vegetační kořenové čistírny je využití velké rozlohy pozemku, využití lehce svažitého terénu, ekologický a ekonomický provoz čistírny, minimální potřeba údržby a estetická funkce na zahradě.

2.2 O vegetační kořenové čistírně



Obrázek č. 1: Schéma kořenové čistírny - Základní uspořádání kořenové čistírny

Vegetační čistírny v poslední době získávají na oblibě hlavně díky množství výhod, které nabízejí:

- Vyžadují minimální údržbu

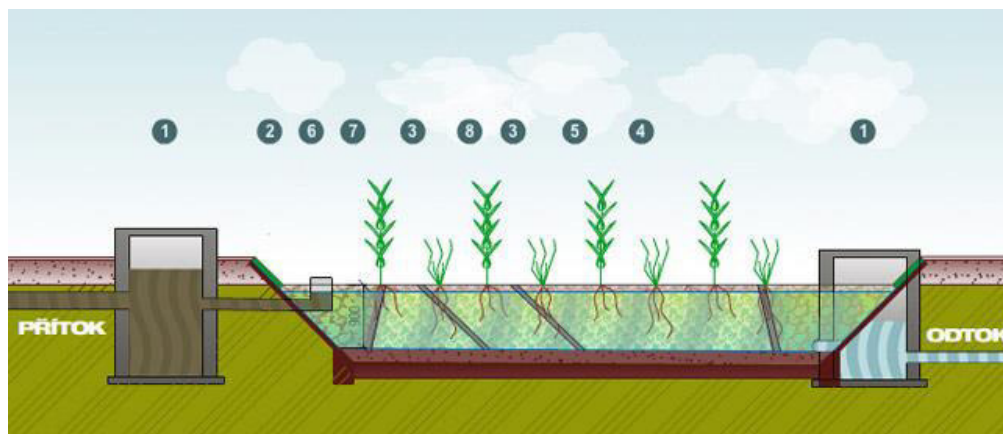
- Využívají přirozené procesy čištění odpadní vody
- Mají velmi nízké provozní náklady
- Mají dlouhou životnost
- Nepotřebují elektrickou energii
- Dobře snáší nestálý přítok vody a nestálou kvalitu vody
- Mají estetickou funkci na zahradě
- Vykazují dobrý čistící účinek od začátku provozu

Vegetační kořenové čističky odpadních vod fungují na stejném principu jako přirozené mokřady. Probíhá zde samočistící proces, jejímž základním principem je průtok předčištěné odpadní vody kořenovým filtrem. Ten je naplněn kamínky, na jejichž povrchu se nacházejí bakterie, které zajišťují čistící proces. Další doplňkovou funkci mají vysázené rostliny, které odsávají živiny a dodávají kyslík. Na jejich kořenech se nacházejí také bakterie a v zimě působí jako tepelná izolace.

Procesy čištění v kořenové čističce můžeme rozdělit na dva typy procesů. Procesy aerobní (probíhají za přítomnosti kyslíku) a procesy anaerobní (probíhají bez přítomnosti kyslíku). Aerobní proces probíhají především v blízkosti kořenů rostlin a v povrchových částech čističky. Anaerobní probíhají v hlubších částech kořenového pole a v blízkosti vstupu odpadní vody.

Mezi nevýhody vegetačních kořenových čistíren patří jejich plocha, kdy je vyžadováno 5 m² na jednoho obyvatele. Čistírna také čistí pouze odpadní vodu s nízkou koncentrací znečištění, proto je nutná kombinace s jinou metodou předčištění. Další často řešenou nevýhodou je omezení schopnosti čištění odpadní vody v zimních měsících. Tato nevýhoda se dá eliminovat správnou volbou vegetace. Volíme proto vždy vegetace s dlouhou vegetační dobou. Díky této vegetaci dochází i v zimních měsících k dostatečnému čištění odpadních vod. Mezi další nevýhody patří potřeba rozsáhlejších terénních úprav a delší doba zdržení v kořenových čistírnách.

2.3 Popis jednotlivých částí vegetační kořenové čističky



Obrázek č. 2: Schéma horizontálního kořenového filtru

1. Mechanický stupeň předčištění – septik:
Bližší popis v kapitole 2.4.
2. Povrchová úprava svahů:
Zpevnění svahů kořenových filtrů se řeší kamenným obkladem nebo zatravněním.
3. Izolační fólie pro kořenové čistírny:
Na dně kořenové čistírny je položena speciální izolační fólie z polyetylenu nebo syntetického kaučuku.
4. Rostliny:
Zajišťují doplňkovou funkci, odebírají z vody živiny a dodávají do filtru kyslík.
5. Filtrační pole:
Je to mělká nádrž, která je vyložena izolační folií a dvěma vrstvami geotextilie. Na ni se následně vloží drcené kamenivo. Zajišťuje hlavní čistící proces, hlavně díky bakteriím na povrchu filtrační náplně (jemné kamínky).
6. Rozdělovací potrubí a rozdělovací štěrkový pás:
Používá se k rovnoměrnému rozdělování vody po celé šířce filtru. Navrhujeme ji z hrubého kameniva.
7. Geotextilie na pískovém loži:
Izolační fólie je z obou stran chráněna geotextilií.
8. Výtok vyčištěné vody:
Vyčištěná voda odtéká do vodoteče.

9. Regulační šachta:

Regulační šachta nastavuje výšku hladiny vody v kořenovém filtru.

2.4 Životnost, údržba a revitalizace vegetačních kořenových čistíren

Životnost vegetační kořenové čistírny záleží na kvalitě provedení a údržbě. Při dobré údržbě je životnost náplně čistírny kolem 30 let.

U malých domovních čističek se údržba provádí čištěním, inspekci septiku a kosení případně sklizní rostlin. Septik se musí pravidelně vyvážet, a to když kal přesáhne 1/3 užité hloubky septiku.

Ukazatelem, že náplň vegetační kořenové čistírny je třeba vyměnit, je voda, která teče po povrchu kořenového filtru. Při tomto stavu zůstává čistící schopnost i tak velmi dobrá a splňuje limity pro vypouštění předčištěné vody do vodního toku.

Revitalizace se provádí výměnou části náplně kořenové čističky. Velikost části je asi 10 % z celé objemu náplně.

Náklady na revitalizaci se pohybují kolem 10 – 25 % ceny nové čistírny.

Pro čistírny, které revitalizaci zatím ještě nevyžadují, ale dochází u nich k nadměrnému zanášení náplně čistírny je vhodné vložit před samotnou kořenovou čistírnu filtr proti zacpávání. Jeho náplň se musí pravidelně měnit a čistit. Filtr díky zachycení nečistot prodlužuje životnost náplně kořenové čistírny.

2.5 Náklady na čistírnu, srovnání s jinými způsoby čištění

U kořenových čistíren jsou investiční náklady většinou vyšší než u klasických aktivačních čistíren. Důvodem je především větší velikostí čistírny a velké množství filtračního materiálu.

Srovnání investičních nákladů

Náklady pro domovní a malé kořenové čističky se pohybují od 16 000 – 30 000 Kč/ EO.

Náklady na čističku odpadních vod se pohybují od 10 000 – 25 000 Kč/ EO.

Zvýšené náklady na výstavbu vegetační kořenové čistírny se brzy vrátí díky velmi nízkým provozním nákladům.

Nízké provozní náklady jsou jednou z největších výhod vegetačních kořenových čistíren, ve srovnání s čističkou odpadních vod jsou méně než poloviční.

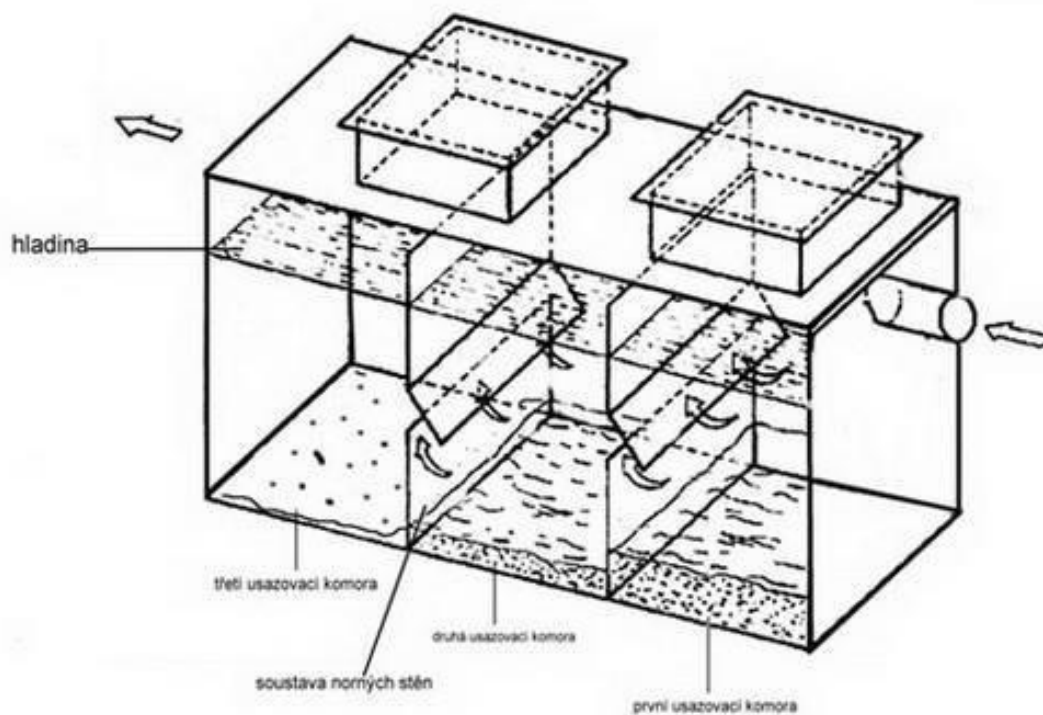
2.6 Mechanické předčištění

Mechanické předčištění odpadních vod je nezbytnou součástí z důvodu nemožnosti vypouštět do vegetačních kořenových čistíren černé odpadní vody. Před nátokem do kořenového pole musí být odpadní voda zbavena mechanických nečistot. Proto je důležité mít před samostatnou vegetační kořenovou čistírnou mechanické předčištění.

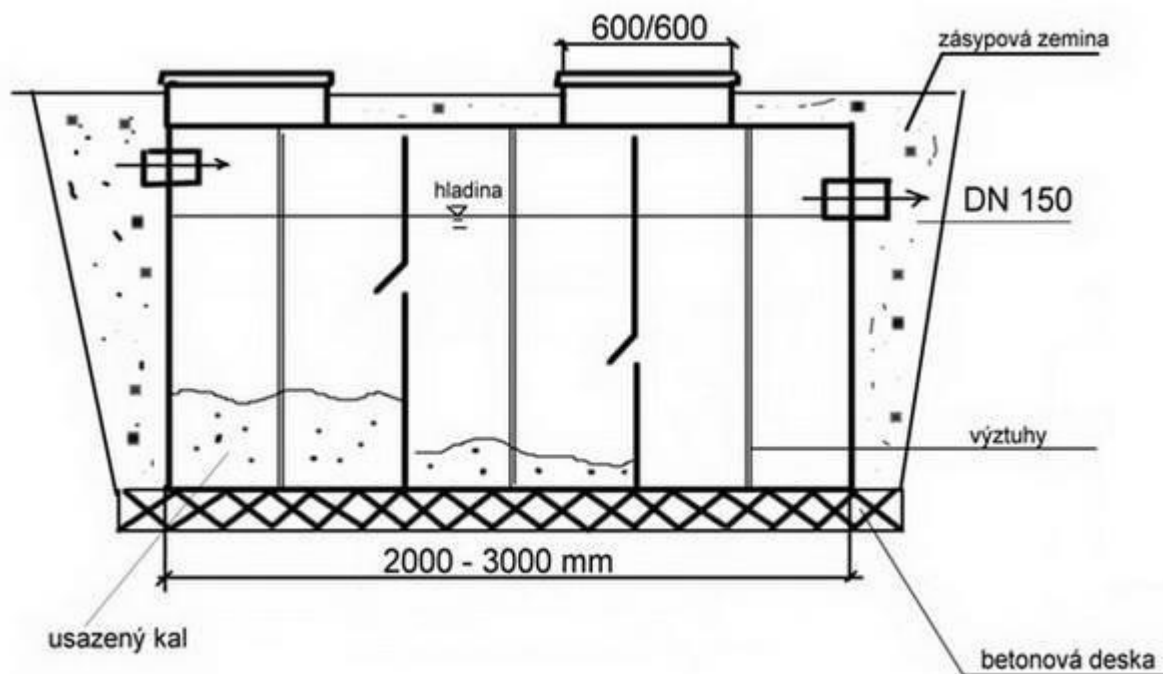
Pro obecní vegetační kořenové čistírny se před vtokem do kořenového pole používají například česla, lapáky písku, tuků, olejů a štěrbinové nádrže. U menších zdrojů znečištění, jako jsou rodinné domy se k mechanickému předčištění používají tři nebo čtyř komorové septiky.

Řádné předčištění zajišťuje, aby nedošlo k ucpávání filtračního pole, čímž zajišťuje jeho delší životnost.

Pro navrhovaný rodinný dům volím k mechanickému předčištění odpadních vod tříkomorový septik H-Plast – BS2 (viz. obrázek č. 3) o objemu 4 m³, účinností 40 % a hmotnosti 272 kg. Tento septik má hranatý tvar a jeho rozměry jsou (2000/1300/1600) mm (L/B/H). Septik BS2 je určen pro 4 až 6 osob, což je díky umístění pokoje pro hosty v dispozici rodinného domu vhodné.



Obrázek č. 3: Schéma tříkomorového biologického septiku BS2 od firmy H-Plast



Obrázek č. 4: Řez tříkomorového biologického septiku BS2 od firmy H-Plast

2.7 Návrh vegetační kořenové čistírny

Vegetační kořenové čistírny jsou v dnešní době navrhovány v několika typech sestav. Dříve se navrhovaly čistírny pouze s jedním polem. Tohle řešení není příliš vhodné pro velké čistírny z důvodu špatného rozvedení odpadní vody po ploše kořenového pole. Další možné sestavy jsou paralelní zapojení polí nebo sériové zapojení polí.

Při návrhu vegetační kořenové čistírny pro rodinný dům je dostačující návrh čistírny s jedním polem. Jedno pole je dostačující pro malé průtoky do 4 m³/den, což náš rodinný dům splňuje.

Navrhujeme tedy vegetační kořenovou čistírnu s horizontálním průtokem. Pro zajištění správného rozvedení odpadní vody po ploše kořenového pole použijeme šachtičku, ze které bude voda dále rozváděna. Dalším zajištěním bude použití sběrného potrubí v kombinaci se šachtičkou uprostřed kořenového pole. To bude zajišťovat rovnoměrné a ustálené proudění v kořenovém poli.

2.8 Základní parametry vegetační kořenové čistírny

Za základní návrhové parametry uvažujeme:

- Potřebnou plochu půdního filtru
- Mocnost filtračního pole
- Převýšení okrajů filtračního pole

Určení potřebné plochy půdního filtru:

$$S_{VKC} = O_d \cdot \frac{(\ln C_p - \ln C_o)}{K_t} \cdot K_t \cdot h_f \cdot n_p \quad (1)$$

Mocnost filtračního pole:

Mocnost filtračního pole závisí na druhu použité vegetace (hloubka prorůstání pole kořeny) a na klimatických podmínkách (nezámrzné hloubce).

Pro náš objekt navrhujeme hloubku filtračního pole $h_f = 0,8$ m.

Převýšení okrajů filtračního pole:

Převýšení okrajů filtračního pole je závislé hlavně na frekvenci sklizení vegetace.

Záleží proto jestli chceme sklízet vegetaci často (stačí převýšení 0,15 m) nebo méně často (volíme převýšení kolem 0,5 m). V mém případě volím převýšení okrajů 0,5 m.

2.9 Návrh rozměrů řešené vegetační kořenové čistírny

Pro navržení potřebné plochy půdního filtru použijeme vzorec:

$$S_{VKC} = O_d \cdot \frac{(\ln C_p - \ln C_o)}{K_t} \cdot K_t \cdot h_f \cdot n_p \quad (1)$$

Popis hodnot

S_{VKC} ... potřebná plocha půdního filtru

O_d ... hodnota průměrné denní potřeby vody Q_p snížený o 10 – 20 %, výpočet Q_p je součástí příloh, volím snížení o 10 %

$$O_d = O_p - (O_p \cdot 0,10) = 0,504 - (0,504 \cdot 0,10) = 0,4536 \text{ m}^2/\text{d}$$

C_p ... průměrná denní koncentrace na přítoku, příslušnými orgány je pro vypouštění přečištěné vody do vodního toku požadována hodnota $C_p = 60 \text{ mg/l}$

C_o ... průměrná denní koncentrace na odtoku, pro rodinný dům $C_o = 400 \text{ mg/l}$
po předčištění v septiku (účinnost 40%), $C_o = 400 \cdot 0,6 = 240 \text{ mg/l}$

K_t ... rychlost rozkladu, Evropská doporučení uvádí hodnotu $K_t = 0,1 \text{ d}^{-1}$

h ... hloubka horizontálního kořenového filtru $h = 0,8 \text{ m}$

n ... pórovitost, $n = 0,3$ (30%)

Dosazení do vzorce:

$$S_{VKC} = O_d \cdot \frac{(\ln C_p - \ln C_o)}{K_t} \cdot K_t \cdot h_f \cdot n_p = 0,4536 \cdot \frac{(\ln 240 - \ln 60)}{(0,1 \cdot 0,8 \cdot 0,30)} = 26,201 = 27 \text{ m}^2$$

Návrh jednotlivých rozměrů

U vegetačních kořenových čistíren pro rodinné domy se doporučuje navrhovat šířku min. 0,5 m/EO. Při stanovení rozměrů počítáme s tím, že největší část čistících procesů probíhá v prvních 5 – 6 m od vtoku. Zbývající část slouží k dočištění vody. Vzhledem k umístění rozdělovací šachtičky uprostřed kořenové čistírny je potřebné zvolit délku kořenové čistírny 10 m.

Navržené rozměry vegetační kořenové čistírny:

Plocha: 27 m²

Délka: 10 m

Šířka: 2,7 m (tedy 0,7 m/EO, což je menší než minimální hodnota 0,6 m/EO)

Hloubka: 0,8 m

2.10 Provedení vegetační kořenové čistírny

V lokalitě stavby vegetační kořenové čistírny se nachází propustná zemina. Abychom zajistili, že se voda v kořenové čistírně nebude vsakovat, použijeme izolaci z plastové fólie. Po obou stranách opatříme izolaci ochrannou vrstvou z geotextílie. Vegetační kořenová čistírna se bude provádět dle výkresové dokumentace

Nátok do kořenové čistírny bude 300 mm pod hladinou. Voda bude přiváděna pomocí šachtičky, podobná šachtička se bude nacházet uprostřed kořenové čistírny. V koncové části kořenové čistírny bude proveden ve spodní části odtok pomocí sběrného drenážního potrubí DN 100. Ten dále pokračuje do revizní šachty Tegra 425.

Část kde bude docházet k rozvodu vody, bude vyplněna hrubou frakcí kameniva 63 – 125 mm. Filtrační část bude vyplněna jemnou frakcí kameniva 8 – 16 mm. První se bude nasypávat jemnější frakce a její sklon se upraví na 45°. Pak se nasype hrubá frakce. Při tomto procesu nesmí docházet k zhutnění materiálu, které by způsobilo změnu vlastností filtračního pole.

2.11 Výběr vhodné vegetace

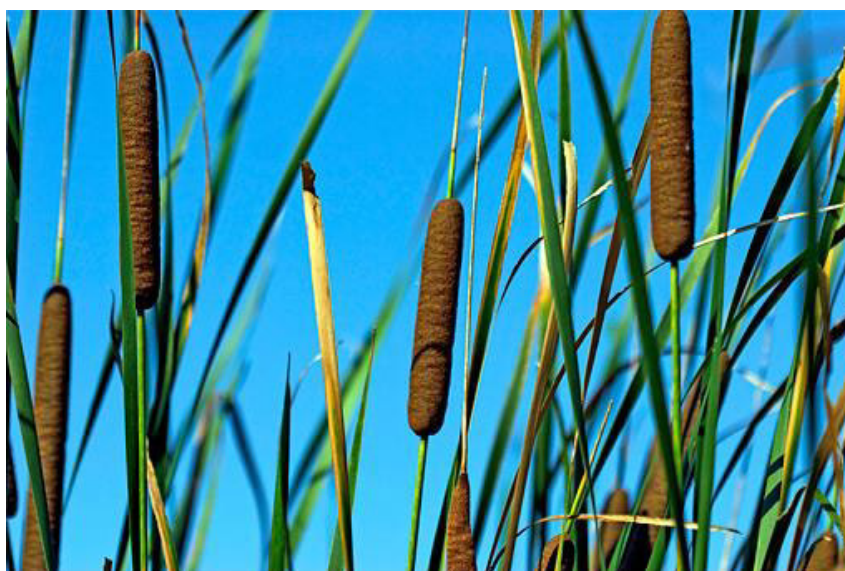
V kořenových čistírnách odpadních vod plní vegetace řadu důležitých a nezastupitelných funkcí:

- Rostliny odebírají živiny z odpadní vody, zejména dusík a fosfor.
- Kořenový systém rostlin vytváří příznivé podmínky pro rozvoj mikroorganismů, které jsou důležité v čistícím procesu.
- Odumřelá organická hmota rostlin na dně způsobuje vznik podmínek bez přístupu kyslíku, kde probíhají důležité redukční procesy.
- V zimních měsících vytvářejí rostliny ze svého odpadu tepelnou izolaci kořenového pole a tím snižuje hloubku promrzání.
- Většina rostlin plní funkci i estetickou.
- Dodává čistírně přírodní vzhled.

Pro vegetační kořenovou čistírnu rodinného domu jsem zvolila tuto vegetaci:

Orobinec úzkolistý (Typha Angustifolia L.)

Orobinec je velmi vytrvalá rostlina, dosahuje výšky až 1,5 m. Má schopnost rychlého množení, při vysazení rostlin po 1 m vzniká hustý porost již po 3 měsících. Květy se na rostlině objevují v červenci až srpnu. Pro malé vegetační čistírny je to jedna z nejvíce používaných rostlin.



Obrázek č. 5: Orobinec úzkolistý

Chrastice rákosovitá (Phalaris Arundinacea)

Vytrvalá travina, která dorůstá výšky 2,5 až 3 m. Tato rostlina má ráda fosfor v půdě. Doba jejího květu je červen a červenec.



Obrázek č. 6: Chrastice rákosovitá

Zblochan vodní (Glyceria Maxima)

Dorůstá délky 80 až 200 cm, je to dlouze plazivá tráva a často se používá ke zpevnění břehů vodních nádrží a toků. Kvete koncem července a v srpnu.



Obrázek č. 7: Zblochan vodní

Vrbina obecná (*Lysimachia Vulgaris*)

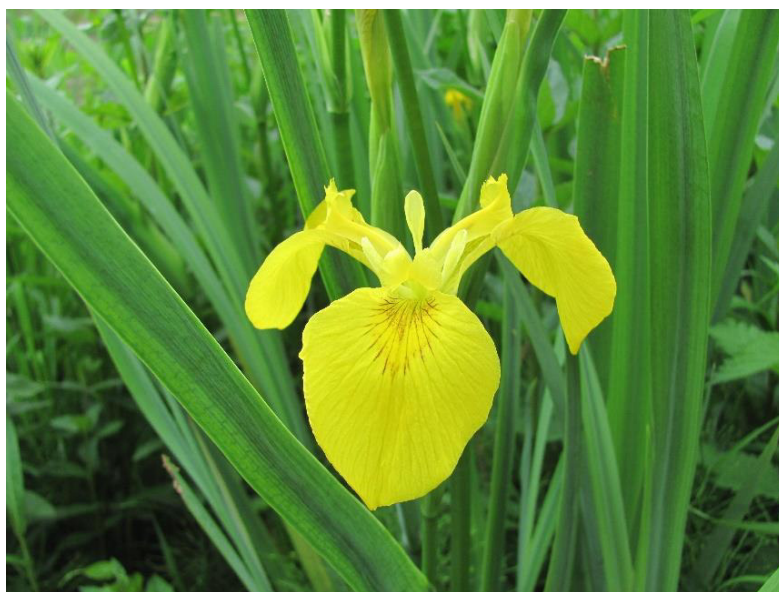
Dorůstá výšky 1,5 m. Plní estetickou funkci a používá se i v bylinkářství, kvete od června do srpna.



Obrázek č. 8: Vrbina obecná

Kosatec žlutý (*Iris Pseudacorus* L.)

Tato rostlina má dekorativní vzhled, dorůstá výšky až 1,5 m. Kvete od května do června.



Obrázek č. 9: Kosatec žlutý

Blatouch bahenní (Caltha Palustris)

Vytrvalá žlutě kvetoucí jedovatá bylina, dorůstá výšky 15 – 30 cm, doba květu duben – červen.



Obrázek č. 10: Blatouch bahenní

2.12 Závěrem ke kořenovým čistírnám

Kořenové čistírny jsou v současné době velmi výhodným řešením z hlediska ekonomického i ekologického. Mohou se kombinovat například s dočišťovacím rybníčkem, který navozuje příjemnou atmosféru zahrady. Předčištěné vody můžeme vypouštět do přírodního koupacího jezírka, které je v letních měsících příjemným osvěžením. Při absenci říčního toku v blízkosti pozemku je možné předčištěné vody také zasakovat pomocí vsakovacích boxů nebo ukládání předčištěné vody pro zavlažování. Důležité je pro kořenové čistírny správný návrh dostatečné plochy. Pro lidi s dostatečně velkou zahradou a vztahem k přírodě je vegetační kořenová čistírna dobrým řešením.

V současné době, kdy je kladen velký důraz na ekologii mají vegetační kořenové čistírny slibnou budoucnost.



Obr. č. 11: Příklad nově vybudované kořenové čistírny pro rodinný dům

3 Průvodní zpráva

3.1 Identifikační údaje

3.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby:

Rodinný dům

b) Místo stavby:

Obec Vřesina, ulice Vřesinská 752, okres Ostrava, parcelní číslo 358/12

c) Předmět projektové dokumentace

Novostavba rodinného domu

3.1.2 Údaje o stavebníkovi

Ing. Miroslav Lindovský, Nad Porubkou 559, Svinov, 72100 Ostrava

Kontakt: 736295920, miroslavlindovsky@gmail.com

3.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Linda Dvorníková, Mešnická 752, Vřesina 74285

Kontakt: 721382341, lindadvornikova@gmail.com

3.2 Seznam vstupních podkladů

Zadání bakalářské práce.

3.3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území:

Místo stavby se nachází na začátku obce Vřesina směrem od části Ostrava Poruba. Jedná se o zastavěné území. Spadá pod katastrální území Vřesina.

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Řešená stavba se podle územního plánu nenachází v záplavovém území. Na vodním toku, který se nachází v blízkosti pozemku byly v minulosti provedeny adaptace, které znemožňují vylití řeky z koryta. Pozemek se nenachází ani v poddolovaném území.

c) Údaje o odtokových poměrech:

Stavba by neměla narušit odtokové poměry pozemku ani blízkého okolí

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací:

Stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací obce Vřesina. Pozemek byl schválen jako stavební parcela.

e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí:

Projekt splňuje veškeré podmínky pro územní rozhodnutí

f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území:

Projektová dokumentace je řešena v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). [9]

g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Všechny požadavky byly zohledněny a zabudovány do projektu.

h) Seznam výjimek a úlevových řešení

Objektu nebyly uděleny žádné výjimky.

i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

S územím nesouvisejí žádné další investiční záměry.

j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Jsou to sousedící pozemky s pozemkem 358/12

- Parcela č. 358/11, druh pozemku: stavební parcela
- parcela č. 358/13, druh pozemku: stavební parcela
- parcela č. 358/10, druh pozemku: orná půda

3.4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nová stavba

b) Účel užívání stavby

Obytná stavby sloužící k trvalému pobytu 4 osob.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je trvalá.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Nenachází se zde žádný objekt, na který by se vztahovaly zvláštní předpisy.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečení staveb

Projektová dokumentace je řešena v souladu se zákonem č. 183/2016 Sb. [9], o územním plánování a stavebním řádu. Investor nemá žádné požadavky na bezbariérové řešení, proto stavba není řešena jako bezbariérová.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplívajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace dodrží všechny požadavky dotčených orgánů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Objektu nebyly přiděleny žádné výjimky ani úlevové řešení.

h) Navrhované kapacity stavby

- Zastavěná plocha: 129,75 m²
- Obestavěný prostor: 1046,8 m³
- Užitná plocha: 259,5 m²
- Počet funkčních jednotek: 1
- Počet uživatelů: 4 osoby

i) Základní bilance stavby (potřeba a spotřeba médií a hmot)

- Denní spotřeba vody: 384 l/den (výpočet je uveden v příloze č. 5)
- Roční spotřeba vody: 140 m³/rok (výpočet je uveden v příloze č. 5)
- Třída energetické náročnosti: B – úsporná, (viz. příloha č. 3)
- Bilance dešťových vod: Objekt nevyužívá dešťové vody.

- Nakládání s odpady: Pro nakládání s odpady je navržena vegetační kořenová čistírna v kombinaci s biologickým septikem, který veškeré splaškové vody přečistí a vrátí zpět do řeky.

j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby)

Stavba bude provedena klasickým způsobem výstavby. První se sejme ornice, která se uloží na skládce, pak se provedou výkopy pro základy, následně se základy zabetonují. Následuje výstavba hrubé stavby z cihel Porotherm Profi na maltu Dryfix, střecha z lehkých sbíjených vazníků pokryta lehkou krytinou Lindab. Následně se provede osazení dveří a oken, vnitřní práce a dokončovací práce. Na závěr se provedou terénní úpravy.

Plánovaný začátek výstavby je stanoven na květen 2017.

Plánovaný konec výstavby je stanoven na březen 2018.

Plánované předání staveniště investorovi je stanoven na duben 2018.

k) Orientační náklady stavby

Cena stavby je cca 5 196 060 Kč. Výpočet ceny viz. příloha č. 12 – Souhrnný rozpočet stavby

l) Členění stavby na objekty technické technologické zařízení

- SO01 Rodinný dům
- SO02 Přípojka vodovodu
- SO03 Přípojka elektro
- SO03 Přípojka plynu
- SO04 Biologický septik
- SO05 Vegetační kořenová čistírna
- SO06 Zpevněné plochy
- SO07 Oplocení pozemku

4 Souhrnná technická zpráva (B.1)

4.1 Popis území stavby

Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek č. 358/12 se nachází na okraji obce Vřesina (okres Ostrava) na ulici Vřesinská. Pozemek je mírně svažité, na jeho konci se nachází vodní tok jménem Porubka. Ten bude využit pro odvod přečištěné vody z vegetační kořenové čistírny. Pozemek má celkovou plochu 2410 m², v územním plánu je veden jako stavební parcela. S pozemkem sousedí přímo dvě parcely a přes potok třetí parcela. Okolní zástavba je většinou tvořena dvoupatrovými rodinnými domy. Celá plocha pozemku je zatravněná, v dolní pravé části se nacházejí stromy, které nezasahují do stavebního prostoru, proto se zde zachovají.

Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Proveden zde byl geologický průzkum, který zjistil, že do hloubky 2,5 m je zemina z velké části hlinitopísčité, její pórovitost byla stanovena na 30 %. Ve spodních vrstvách (v hloubce nad 2,5 m do hloubky 7 m) se mění zemina na štěrkopísčitou. Pod touto vrstvou se nachází z velké části čistá jílová vrstva. Hydrogeologický průzkum odhalil v hloubce 8,5 m pod terénem hladinu spodní vody, ta se nachází v jílové vrstvě a nehrozí tedy ke zvýšení hladiny spodní vody.

Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Řešená stavba nezasahuje do žádného ochranného nebo bezpečnostního pásma.

Poloha vzhledem k záplavovému území případně poddolovanému území

Řešená stavba se podle územního plánu nenachází v záplavovém území. Na vodním toku, který se nachází v blízkosti pozemku byly v minulosti provedeny adaptace, které znemožňují vylití řeky z koryta. Pozemek se nenachází ani v poddolovaném území.

Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Řešená stavba nebude mít vliv na okolní stavby, pozemky, okolí a nenaruší ani odtokové poměry.

Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na řešeném pozemku se nenacházejí žádné stavby, proto není potřeba provádět žádné demolice. Stromy, které se nacházejí na pozemku díky svému umístění mimo prostor stavby, zůstanou na pozemku.

Požadavky na maximální zábor zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Řešený pozemek je již delší dobu vyňat ze zemědělského půdního fondu, v současné době je již veden v územním plánu obce jako pozemek stavební.

Územně technické podmínky (napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Řešený objekt bude napojen na veřejnou komunikaci pomocí chodníku vedeného od vstupu do objektu po veřejný chodník. V blízkosti řešeného objektu se nachází podzemní vedení vody, plynu a elektřiny. Veřejná kanalizační síť se v blízkosti nenachází. Stavba bude napojena na všechny stávající inženýrské sítě. Všechny přípojky budou vedeny v zemi s minimálními vzdálenostmi dle ČSN 75 6110 [15].

Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Na pozemek nejsou vázány žádné věcné ani časové vazby stavby.

4.2 Celkový popis stavby (B.2)

4.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek (B.2.1)

Stavba je řešena jako rodinný dům pro čtyřčlennou rodinu. Objekt je dispozičně řešen jako jednogenerační dům s pokojem a koupelnou pro případné hosty. Dům má dvě nadzemní podlaží a půdní prostor pro ukládání věcí.

4.3 Celkové urbanistické a architektonické řešení (B.2.2)

Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavební parcela č.358/12 je umístěna na okraji obce Vřesina (okres Ostrava), na ulici Vřesinská. Sousední pozemky jsou zastavěny převážně dvoupodlažními rodinnými domy.

Na pozemek navazuje v severní části hlavní komunikace a parcela je tedy velmi dobře dostupná pro většinu stavebních strojů. Vstup do objektu je umístěn také na severní straně a navazuje na něj chodník s dlažbou, který vede až k veřejnému chodníku.

Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Řešený objekt je dvoupodlažní rodinný dům, který má půdorys obdélníku, obě patra mají stejný půdorysný tvar. Rodinný dům není podsklepen a neobsahuje ani garáž. Střecha domu je sedlová se sklonem 25 °. Ta je tvořená lehkými sbíjenými vazníky, které mají nosnou funkci. Krytina je zvolená lehká plechová od společnosti Lindab, v barvě cihlové. Celý objekt je zateplen fasádním polystyrenem, který je z vnější části opatřen fasádní stěrkou a silikonovou omítkou ve světle žluté barvě. Systém odvodu vody ze střechy je navržen od společnosti Lindab a má cihlovou barvu. Okna jsou dřevohliníková, mají tedy exteriérový povrch z hliníku a interiérový povrch ze dřeva (vzor smrk). Dveře jsou ze dřeva smrk fix.

4.3.1 Celkové provozní řešení, technologie výroby (B.2.3)

Vzhledem k tomu, že se jedná o rodinný dům, není k tomuto druhu stavby potřeba žádné provozní ani technologické řešení.

4.3.2 Bezbariérové užívání stavby (B.2.4)

Investor nevznese žádné požadavky na bezbariérové řešení tohoto rodinného domu. Stavba není navržena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [9]. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

4.3.3 Bezpečnost při užívání stavby (B.2.5)

Na schodišti bude umístěno zábradlí ve výšce 1000 mm, výška parapetů je u všech oken vyšší jak 850 mm, čili není potřeba zřizovat zábradlí.

Střecha je vybavena ochranou před bleskem. Ta se skládá ze dvou jímacích tyčí, které jsou umístěny na hřebenu střechy. Ty jsou uchyceny na podpěrách, které jsou vedeny na hřebenu střechy a následně pomocí vodičů jsou svedena čtyřmi svody na okrajích střechy až

k ochranným úhelníkům. Ty se nacházejí ve výšce 1,7 m. Svislé svody jsou opatřeny zkušební svorkou a následně svedeny a spojeny se základovým zemničem.

Vzhledem k účelu stavby nejsou další ochranná opatření potřebná.

4.3.4 Základní charakteristika objektu (B.2.6)

Stavební řešení:

Řešený objekt je zděný, nepodsklepený, dvoupatrový rodinný dům z cihel Porotherm 30 Profi na maltu Dryfix. Střecha je sedlová a má sklon 25°.

Konstrukční a materiálové řešení:

Zemní práce:

Na pozemku sejmeme ornici o výšce 200 mm a uloží se pro pozdější využití. Pak provedeme výkopy rýh pro základové pásy, které budou prováděny strojově. Základová spára se nachází v hloubce 1,300 m pod podlahou v 1.NP. Druhou částí výkopů budou výkopy pro inženýrské sítě a pro vegetační kořenovou čistírnu. Zemina se bude vykopávat vždy tak aby nebyl překročen její třetí úhel a nedošlo tak k sesuvu.

Základové konstrukce:

Základy řešíme pomocí základových pásů z prostého betonu C 25/30. Hloubka základů je 1,300 m pod podlahou v 1.NP. Všechny pásy mají šířku 0,7 m. Při výstavbě bude využito ztracené bednění. Ze stejného materiálu je vytvořena i základová deska. Ta má tloušťku 100 mm a je vyztužena ocelovou sítí. Základová deska bude ležet na zhutněném štěrku o tloušťce 100 mm, frakce 16 – 32 mm, který bude hutněn na 0,25 MPa.

Svislé nosné konstrukce:

Nosná konstrukce je tvořena cihlami Porotherm. Na obvodové zdivo budou použity cihly Porotherm 30 Profi na maltu Dryfix, jejíž tloušťka je 300 mm. Na vnitřní nosné zdivo bude použito zdivo Porotherm AKU SYM 25, které má tloušťku 250 mm.

Stropní konstrukce:

Vodorovná konstrukce je tvořena pomocí systému Porotherm. Ten se skládá z nosníku Porotherm a cihelných vložek Miako. Tloušťka stropní konstrukce je 250 mm.

- Nosníky Porotherm: Používáme nosníky POT 175 z betonu C 25/30 a s výztuží BSt 500 M. Navržené nosníky mají délky: 3750 mm, 2250 mm a 6500 mm.

- Cihelné vložky Miako: Navržené typy vložek Miako: 19/50, 19/62,5 , 8/50, 8/62,5 .
Stropní vložky budou opatřeny nadbetonávkou s kari sítěmi.

Výměna u komínu je řešena pomocí ocelového profilu L 80 x 80 x 10, které jsou osazeny v úrovni stropu a zabetonovány.

Po obvodu objektu je zhotoven ztužující železobetonový věnec o rozměrech 300 mm x 250 mm. Z betonu C 25/30, který bude vyztužen ocelovými pruty B 420.

V místě příčky na 2.NP se také zhotoví železobetonový věnec z betonu C 25/30 který bude vyztužen ocelovými pruty B 420 a bude tak pomáhat přenášet zatížení od příčky.

Dobetonávka požitá na stropní konstrukci bude z betonu C 25/30.

Schodiště:

Schodiště je řešeno jako dvojramenné, pravotočivé. Počet stupňů v obou ramenech je stejný. Celkový počet stupňů je 18. Sklon schodiště je 28° 38', což odpovídá normě ČSN 734130 – Schodiště a šikmé rampy [1]. Šířka schodišťového ramene je 950 mm a šířka zrcadla je 100 mm.

Střešní konstrukce:

Střešní konstrukce je tvořena pomocí lehkých sbíjených dřevěných vazníků. Sklon střechy bude 24° a osová vzdálenost jednotlivých vazníků je 800 mm. Podrobný návrh konstrukce je předmětem prováděcí firmy.

Střecha:

Nad horní pásnicí vazníku bude položena pojistná hydroizolační folie. Na ni budou osazeny kontralatě 40/60 mm a závěsné latě 40/60 mm. Ty budou plnit funkci nosiče střešní krytiny. Střešní krytina bude poplastovaný a pozinkovaný plech od firmy Lindab.

Na střeše bude také osazen ohraný systém proti blesku (hromosvod).

Systém pro odvádění vody ze střechy je zvolen podokapní od firmy Lindab, řada Rainline, který je z ocelového pozinkovaného plechu.

Na střeše se nachází výlez na střechu od společnosti Dachtar o rozměrech 600/600 mm, který umožňuje přístup na střechu a ke komínu.

Přesahy střešní konstrukce jsou opatřeny dřevěným podbitím.

Komín:

Navržený komínový systém je Schiedel Absolut s jedním průduchem. Rozměr 360/360 mm. Komín se nachází v technické místnosti a je vyústěn ve výšce 9,490 m nad úrovní podlahy v 1.NP. Snížená výška komínu o závětrný úhel nad vrcholem střechy je 1,7 m.

Příčky:

Příčky jsou navrženy cihelné značky Porotherm, typ 11,5 Profi. Tloušťka zdiva je 115 mm.

Překlady:

Nad otvory ve zdivu navrhujeme překlad Porother KP 7. Překlady na obvodových stěnách jsou složeny ze tří kusů Porotherm KP 7 a přidané izolace. Na překlady na vnitřních nosných stěnách použijeme tři kusy Porotherm KP 7 a na nenosné příčky použijeme speciální překlad určené pro příčky také od značky Porotherm, typ 11,5.

Podhledy a předstěny:

Na tyto konstrukce bude použit sádrokartonový systém od značky Knauf, který je složen ze sádrokartonových desek a nosných CD profilů.

- Předstěny: Budou použity v koupelnách a záchodech a v technické místnosti pro snadné vedení kanalizačního potrubí. Výška předstěn záleží na umístění. Sádrokartonové desky budou mít speciální úpravu povrchu proti vlhkosti.
- Podhled: Bude umístěn v 2.NP., kde bude tvořit stropní podhled. Ten bude chráněn parozábranou Jutafol a zaizolován deskami z minerální vlny značky Isover Domo. Sádrokartonové desky budou mít speciální úpravu povrchu proti vlhkosti.

Podlahy:

Podlahy jsou zvoleny dle účelu místností. Jedná se o keramickou dlažbu s keramickým soklíkem výšky 120 mm nebo dřevěné vlysy, které jsou opatřeny u zdi dřevěnou ukončovací lištou. Skladby podlah viz. Dokumenty podrobností.

Hydroizolace, parozábrany:

- Hydroizolace: Navržená je izolace proti zemní vlhkosti ve dvou vrstvách. Spodní vrstva je pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, tato vrstva plní i funkci izolace proti radonu. Vrchní vrstva izolace je pás z SBS modifikovaného asfaltu

s nosnou vložkou z vláken. Hydroizolace je u nosných obvodových zdí vyvedena 300 mm nad a 300 mm pod průběžnou vrstvou izolace.

- Parozábrana: Navržena u stropu 2.NP. Osazena bude mezi sádkartonovými deskami a ocelovými profily. Přichycena bude zároveň s CD profily. Netěsnosti vzniklé kotvením parozábrany jsou zohledněny ve výpočtu prostupu tepla.

Tepelná a kročejová izolace:

- Tepelná izolace stěny: Obvodové stěny budou po cele své ploše zaizolovány fasádním polystyrénem značky Isover EPS 70 F, tloušťky 140 mm.
- Tepelná izolace podlahy na terénu: Podlaha je zaizolována izolací značky Rigips EPS 100 Z, tloušťky 100 mm.
- Tepelná izolace desky a základových stěn: Deska je zaizolována pěnovým polystyrenem EPS Perimetr, který dobře odolává případnému pnutí zeminy. Tloušťka izolace je 120 mm. Stěny jsou zaizolovány stejným materiálem i tloušťkou jako základová deska.
- Kročejová izolace stropu mezi 1. NP a 2. NP : Strop je zaizolován minerální izolací ze skelných vláken značky Isover TDPT, která má jak funkci zvukově izolační, tak tepelně izolační.

Výplně otvorů:

- Okna: Navržená okna jsou dřevohliníková okna značky Albo, modelová řada Flat Line. Jsou vyplněna izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla okna $U_w = 0,73 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-2}$ a neprůzvučnost $R_w = 32 \text{ dB}$. Druh dřeva – smrk fix.
- Dveře: Navržené dveře jsou ze speciálně lepeného dveřního hranolu EURODECK značky Albo, řada DV68 Family. Součinitel prostupu tepla okna $U_w = 0,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-2}$ a neprůzvučnost $R_w = 35 \text{ dB}$. Dveře jsou vybaveny dvojitým těsněním. Druh dřeva - smrk fix.

Povrchové úpravy:

Hygienické místnosti jako jsou koupelny a záchody budou opatřeny keramickým obkladem. Výška keramického obkladu záleží na účelu místnosti. V koupelně bude keramický obklad vysoký 2000 mm a na záchodech 1200 mm. V ostatních místnostech bude použita dekorační vápenocementová omítka.

Ze strany exteriéru bude použita silikonová dekorativní omítka značky Baunit.

Malby a nátěry:

Na vnitřní omítku a sádkartonové desky použijeme barvu značky Primalex a na vnější omítku bude použita silikonová fasádní barva značky Baunit.

Truhlářské a klempířské prvky:

Zábradlí je navrženo ocelové s výplní jednotlivých tyčí vedle sebe. Okapový systém je navržen od společnosti Lindab, řada Rainline z ocelového pozinkovaného plechu

Mechanická odolnost a stabilita:

Na celé stavbě jsou použity pouze materiály a výrobky, které vlastní certifikát o shodě.

4.3.5 Základní charakteristika technických a technologických zařízení (B.2.7)

Technické řešení:

Čištění splaškových vod bude probíhat ve dvou částech. V první části dochází k mechanickému čištění v biologickém septiku, přečištěná voda následně odtéká do vegetační kořenové čistírny, kde dochází k jejímu dočištění. Po úplném vyčištění vody se voda navrácí zpět do říčního toku, který se nachází v blízkosti pozemku.

Výčet technických a technologických zařízení:

- Biologický septik od firmy H-Plas typ BS2 o objemu 4 m³, účinností 40 % a hmotnosti 272 kg
- Vegetační kořenová čistírna o rozměrech 10 000 x 2700 x 800 mm
- Další technické a technologické zařízení nejsou součástí této bakalářské práce

4.3.6 Požárně bezpečnostní řešení (B.2.8)

Celý samotný objekt tvoří jeden požární úsek. Pro objekt platí základní bezpečnostní zásady, jako je dodržování bezpečných vzdáleností od okolních objektů. Požární vodovod ani další speciální opatření není potřeba navrhovat. Řešení problematiky požární bezpečnosti ve větším rozsahu není obsahem této bakalářské práce.

4.3.7 Zásady hospodaření s energiemi (B.2.9)

Součástí projektové dokumentace je výpočet tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí v programu Teplo 2011 (viz příloha č.1). Návrhy jsou prováděny dle normy ČSN 730540 – 2 [3]. Všechny skladby posuzovaných konstrukcí vyhověly. Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy vyšla z programu Ztráty 2011 třída B, čili úsporná.

4.3.8 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. (B.2.10)

Větrání:

Větrání je v řešeném rodinném domě zajištěno přirozené, pomocí oken.

Vytápění:

Není předmětem této bakalářské práce.

Zásobování vodou:

K řešenému rodinnému domu je přivedena v zemi vodovodní přípojka, ta zajišťuje přísun pitné vody.

Nakládání s odpady:

Splaškové odpadní vody se budou přечиšťovat a následně navracet do vodního toku.

Čištění splaškových vod bude probíhat ve dvou částech. V první části dochází k mechanickému čištění v biologickém septiku, přečištěná voda následně odtéká do vegetační kořenové čistírny, kde dochází k jejímu dočištění. Po úplném vyčištění vody se voda navrací zpět do říčního toku, který se nachází v blízkosti pozemku.

Osvětlení:

Osvětlení bude zajištěno díky oknům, které budou do místností přivádět denní osvětlení. V noci bude využito umělé osvětlení.

Stavba po dokončení nebude zastiňovat ani jakkoliv omezovat okolní stávající objekty.

4.3.9 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí (B.2.11)

Ochrana před pronikáním radonu z podloží:

Stavba se nachází v prostředí s možností výskytu malého pronikání radonu, z tohoto důvodu jsou navrženy dvě vrstvy hydroizolace, z nich jedna je s hliníkovou fólií, která by případné malé pronikání zadržela.

Ochrana před bludnými proudy:

Na řešeném pozemku nebyla zjištěna přítomnost bludných proudů.

Ochrana před technickou seizmicitou:

Nepředpokládá se výskyt technické seismicity.

Ochrana před hlukem:

Stavební materiály, které byly použity na stavební konstrukce, vyhovují na ochranu před hlukem.

Protipovodňové opatření:

Řešený objekt se nenachází v záplavové oblasti, proto není nutné navrhovat protipovodňová opatření.

4.4 Připojení na technickou infrastrukturu (B.3.)**Napojovací místa technické infrastruktury:**

Všechny přípojky jsou vedeny v zemi, připojeny budou na stávající inženýrské sítě, které vedou podél ulice Vřesinská, která se nachází na severní části stavebního pozemku.

Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky:

Z důvodu absence veřejné kanalizační sítě kanalizační přípojka není, nakládání s odpady je řešeno pomocí vegetační kořenové čistírny s kombinací se septikem.

Vodovodní přípojka má dimenzi DN 32 x 3,0, je vedena v zemi a bude napojena na veřejnou vodovodní síť DN 100 pomocí navrtávacího pásu. Přípojka vede kolmo k veřejnému vodovodnímu řádu v hloubce 1,150 m od podlahy v 1.NP. Délka přípojky bude 11,520 m.

Plynovodní přípojka má DN 20, vedena je v zemi a vede kolmo k veřejné plynovodní síti. Veřejná plynovodní síť plynovod středotlaký s DN 65. Přípojka je vedena v hloubce 0,950 mm pod podlahou v 1.NP. Délka přípojky je 10,500 m.

Elektrická přípojka je vedena v zemi. V hloubce 0,600 m pod podlahou v 1.NP. Elektrická veřejná síť je vedená kolmo na přípojku. Přípojka bude tvořena kabelem CYKY 4 x 16. Délka přípojky je 18,600 m.

4.5 Dopravní řešení (B.4.)

Řešený objekt bude napojen na sousedící hlavní komunikaci, která je součástí stávající infrastruktury. Podél této komunikace vede veřejný chodník, na který se napojí chodník ze zámkové dlažby vedoucí od vchodu do objektu.

4.6 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav (B.5.)

Terénní úpravy:

Terén je mírně svažitý, v přední části, kde bude probíhat stavba domu, se provedou terénní úpravy výkopů a násypu, aby upravený terén byl zarovnán do jedné výškové úrovně. V ostatních částech pozemku se zachová mírně svažitý terén, který je pro vegetační kořenovou čistírnu vhodný.

Použité vegetační prvky:

V okolí objektu budou vysázeny nové stromy dle výkresu koordinační situace (výkres č. 1) a ve vegetační kořenové čistírně budou vysázeny rostliny dle návrhu. Cely pozemek bude zatravněn.

Biotechnická opatření:

Tento druh opatření není řešen.

4.7 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana (B.6.)

Vliv stavby na životní prostředí:

Řešená stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Vliv stavby na přírodu a krajinu:

V lokalitě výstavby není znám výskyt chráněných živočichů nebo existence chráněných stromů. Stavba nebude ohrožovat žádné rostliny ani živočichy.

Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000:

Řešený objekt se nenachází v chráněném území Natura 2000.

Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA:

Žádné podmínky nebyly stanoveny.

Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jejich právních předpisů

Nejsou navrhované žádné ochranné nebo bezpečnostní pásma.

4.8 Ochrana obyvatelstva (B.7.)**Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva:**

V období stavby bude staveniště opatřeno oplocením.

4.9 Zásady organizace výstavby (B.8.)**Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění:**

Na staveništi bude zřízen přísun vody a elektrické energie formou dočasné přípojky vodovodu i elektrické sítě. Ty budou osazeny dočasnými měřicími zařízeními (dočasným vodoměrem a dočasným elektroměrem). Staveniště bude opatřeno oplocením po celém obvodu pozemku.

Odvodnění staveniště:

Na stanovišti nevznikne velké množství vody, které by půda nebyla schopna vsáknout.

Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu:

Vedle staveniště se nachází hlavní místní komunikace. Staveniště je tedy velmi dobře přístupné i pro stavební stroje. Technická infrastruktura je řešena pomocí dočasných přípojek.

Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky:

Může vznikat po krátkou dobu vyšší hluk případně vyšší prašnost, jinak provádění stavby vliv na okolní stavby ani pozemky mít nebude.

Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin:

Na místě plánované stavby se nenacházejí žádné stromy ani objekty. Stavba tedy nenaruší okolí staveniště.

Maximální zábory pro staveniště:

Výkopy vzniklé při výstavbě a úpravě terénu se navezou na nižší stranu, kde se díky násypům vyrovná výška upraveného terénu.

Bilance zemních prací, požadavky na přesun nebo depozit zemin:

Celý objem zeminy z výkopů pro základy bude přemístěn na skládku zeminy, která se bude díky velké rozloze nacházet na stavebním pozemku. Následně bude použita pro terénní úpravy.

Ochrana životního prostředí při výstavbě:

Při výstavbě nedojde k ohrožení životního prostředí.

Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů:

Na stavbu budou mít vstup povolen pouze oprávněné osoby, které prošly školením a byli seznámeni s bezpečnostními předpisy. Všechny stavební práce budou prováděny dle platných technologických a bezpečnostních předpisů.

Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Bezbariérový přístup není pro tuto výstavbu nutné zřizovat.

Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Není předmětem této bakalářské práce.

Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Pro tuto výstavbu nejsou stanoveny žádné speciální podmínky.

Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Stavba bude provedena klasickým způsobem výstavby. První se sejme ornice, která se uloží na skládce, pak se provedou výkopy pro základy, následně se základy zabetonují. Následuje výstavba hrubé stavby z cihel Porotherm Profi na maltu Dryfix, střecha z lehkých sbíjených vazníků pokryta lehkou krytinou Lindab. Následně se provede osazení dveří a oken, vnitřní práce a dokončovací práce. Na závěr se provedou terénní úpravy.

Plánovaný začátek výstavby je stanoven na květen 2017.

Plánovaný konec výstavby je stanoven na březen 2018.

5 Situační výkresy (C)

5.1 Situační výkres širších vztahů (C.1.)

Není předmětem této bakalářské práce

5.2 Celkový situační výkres (C.2.)

Není předmětem této bakalářské práce.

5.3 Koordinační situační výkres (C.3.)

Výkres koordinační situace stavby je ve výkresové dokumentaci stavby jako výkres č. 1.

Koordinační situace je v měřítku 1 : 250 a zobrazuje umístění stavby na pozemku, umístění pozemku v souvislosti s přístupovou komunikací a inženýrskými sítěmi.

5.4 Katastrální situační výkres (C.4.)

Není předmětem této bakalářské práce

5.5 Speciální situační výkresy (C.5.)

Není předmětem této bakalářské práce

6 Dokumentace objektů technických s technologických zařízení (D)

6.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu (D.1)

6.1.1 Architektonicko – stavební řešení (D.1.1)

Technická zpráva

Stavební parcela č.358/12 katastrální územní Vřesina je umístěna na okraji obce Vřesina (okres Ostrava), na ulici Vřesinská. Sousední pozemky jsou zastavěny převážně dvoupodlažními rodinnými domy.

Na pozemek navazuje v severní části hlavní komunikace a parcela je tedy velmi dobře dostupná pro většinu stavebních strojů. Vstup do objektu je umístěn také na severní straně a navazuje na něj chodník s dlažbou, který vede až k veřejnému chodníku.

Řešený objekt je dvoupodlažní rodinný dům, který má půdorys obdélníku, obě patra mají stejný půdorysný tvar. Rodinný dům není podsklepen a neobsahuje ani garáž. Střecha domu je sedlová se sklonem 25 °. Ta je tvořená lehkými sbíjenými vazníky, které mají nosnou funkci. Krytina je zvolená lehká plechová od společnosti Lindab, v barvě cihlové. Celý objekt je zateplen fasádním polystyrenem, který je z vnější části opatřen fasádní stěrkou a silikonovou omítkou ve světle žluté barvě. Systém odvodu vody ze střechy je navržen od společnosti Lindab a má cihlovou barvu. Okna jsou dřevohliníková, mají tedy exteriérový povrch z hliníku a interiérový povrch ze dřeva (vzor smrk). Dveře jsou ze dřeva smrk fix.

Výkresová část

Výkres č. 1	Koordinační situace – C.3	1 : 250
Výkres č. 2	Základy – D.1.1. b_01	1 : 50
Výkres č. 3	Půdorys 1. NP – D.1.1. b_02	1 : 50
Výkres č. 4	Půdorys 2. NP – D.1.1.b_03	1 : 50
Výkres č. 5	Stropy nad 1.NP – D.1.1.b_04	1 : 50
Výkres č. 6	Řez – D.1.1.b_05	1 : 50

Výkres č. 7 Půdorys střechy – D.1.1.b_06

1:50

Výkres č. 8 Pohledy – D.1.1. b_7

1 : 100

Dokumenty podrobností

Skladby konstrukcí:

Skladba S1

- Keramická dlažba 6 mm
- Stavební tmel 5 mm
- Anhydritová směs 35 mm
- PE fólie 0,1mm
- Rigips EPS 100 Z 100 mm

Skladba S2

- Dřevěné vlysy 10 mm
- Minerol 3 mm
- Anhydritová směs 37 mm
- PE fólie 0,1 mm
- Rigips EPS 100 Z 100 mm

Skladba S3

- Keramická dlažba 6 mm
- Stavební tmel 5 mm
- Anhydritová směs 54 mm
- PE folie 0,1 mm
- Isover TDPT 35 mm

Skladba S4

- Dřevěné vlysy 10 mm
- Minerol 5 mm
- Anhydritová směs 50 mm
- PE fólie 0,1 mm
- Isover TDPT 35 mm

Skladba S5

- Poplastovaný pozinkovaný plech (typ Lindab)
- Závěsné latě 40/60 mm
- Kontralatě 40/60 mm
- Pojistná hydroizolační fólie
- Horní pásnice vazníku
- Větranná vzduchová vrstva

Skladba S6

- Spodní pásnice vazníku
- Desky z minerální vlny Isover Domo 2 x tl.180 mm
- Závěsný systémový rastr s CD – profily
- Paronepropustná fólie – Jutafol N tl. 3mm
- Sádrokartonové desky Knauf
- Vnitřní omítka Baumit tl. 3 mm

Skladba S7

- Vnitřní vápenocementová omítka 5 mm
- Obvodový plášť cihly Porotherm 30 Profi 300 mm
- Lepicí stěrkový tmel fasádní 2 mm
- Fasádní polystyren EPS 70 F 140 mm
- Stěrková hmota + armovací tkanina 2 mm
- Penetrační nátěr
- Silikonová dekorační omítka 3 mm

Skladba S8

- Betonové ztracené bednění + vodorovná a svislá výztuž
- Lepicí a stěrkový tmel fasádní
- Pěnový polystyren EPS Perimetr tl. 120 mm + plastové kotvy
- Nad terénem stěrková hmota + vyztužená tkanina
- Penetrační nátěr
- Soklová omítka (Marmolit)

Skladba Chodníku CH

- Zámková dlažba 60 mm
- Betonové lože 50 mm
- Zhutněný násyp 90 mm

6.1.2 Stavebně konstrukční řešení (D.1.2)

Technická zpráva

Řešený objekt je zděný, nepodsklepený, dvoupatrový rodinný dům z cihel Porotherm 30 Profi na maltu Dryfix. Střecha je sedlová a má sklon 25°.

Zemní práce:

Na pozemku sejmeme ornici o výšce 200 mm a uloží se pro pozdější využití. Pak provedeme výkopy rýh pro základové pásy, které budou prováděny strojově. Základová spára se nachází v hloubce 1,300 m pod podlahou v 1.NP. Druhou částí výkopů budou výkopy pro inženýrské sítě a pro vegetační kořenovou čistírnu. Zemina se bude vykopávat vždy tak, aby nebyl překročen její třecí úhel a nedošlo tak k sesuvu.

Základové konstrukce:

Základy řešíme pomocí základových pásů z prostého betonu C 25/30. Hloubka základů je 1,300 m pod podlahou v 1.NP. Všechny pásy mají šířku 0,7 m. Při výstavbě bude využito ztracené bednění. Ze stejného materiálu je vytvořena i základová deska. Ta má tloušťku 100 mm a je vyztužena ocelovou sítí. Základová deska bude ležet na zhutněném štěrku o tloušťce 100 mm, frakce 16 – 32 mm, který bude hutněn na 0,25 MPa.

Svislé nosné konstrukce:

Nosná konstrukce je tvořena cihlami Porotherm. Na obvodové zdivo budou použity cihly Porotherm 30 Profi na maltu Dryfix, jejíž tloušťka je 300 mm. Na vnitřní nosné zdivo bude použito zdivo Porotherm AKU SYM 25 které má tloušťku 250 mm.

Stropní konstrukce:

Vodorovná konstrukce je tvořena pomocí systému Porotherm. Ten se skládá z nosníku Porotherm a cihelných vložek Miako. Tloušťka stropní konstrukce je 250 mm.

- Nosníky Porotherm: Používáme nosníky POT 175 z betonu C 25/30 a s výztuží BSt 500 M. Navržené nosníky mají délky: 3750 mm, 2250 mm a 6500 mm.
- Cihelné vložky Miako: Navržené typy vložek Miako: 19/50, 19/62,5 , 8/50, 8/62,5 .
Stropní vložky budou opatřeny nadbetonávkou s kari sítěmi.

Výměna u komínu je řešena pomocí ocelového profilu L 80 x 80 x 10, které jsou osazeny v úrovni stropu a zabetonovány.

Po obvodu objektu je zhotoven ztužující železobetonový věnec o rozměrech 300 mm x 250 mm. Z betonu C 25/30, který bude vyztužen ocelovými pruty B 420.

V místě příčky na 2.NP se také zhotoví železobetonový věnec z betonu C 25/30 který bude vyztužen ocelovými pruty B 420 a bude tak pomáhat přenášet zatížení od příčky.

Dobetonávka požítá na stropní konstrukci bude z betonu C 25/30.

Schodiště:

Schodiště je řešeno jako dvojramenné, pravotočivé. Počet stupňů v obou ramenech je stejný. Celkový počet stupňů je 18. Sklon schodiště je 28° 38', což odpovídá normě ČSN 734130 – Schodiště a šikmé rampy [1]. Šířka schodišťového ramene je 950 mm a šířka zrcadla je 100 mm.

Střešní konstrukce:

Střešní konstrukce je tvořena pomocí lehkých sbíjených dřevěných vazníků. Sklon střechy bude 24° a osová vzdálenost jednotlivých vazníků je 800 mm. Podrobný návrh konstrukce je předmětem prováděcí firmy.

Střecha:

Nad horní pásnicí vazníku bude položena pojistná hydroizolační folie. Na ni budou osazeny kontralatě 40/60 mm a závěsné latě 40/60 mm. Ty budou plnit funkci nosiče střešní krytiny. Střešní krytina bude poplastovaný a pozinkovaný plech od firmy Lindab.

Na střeše bude také osazen ohraný systém proti blesku (hromosvod).

Systém pro odvádění vody ze střechy je zvolen podokapní od firmy Lindab, řada Rainline, který je z ocelového pozinkovaného plechu.

Na střeše se nachází výlez na střechu od společnosti Dachtar o rozměrech 600/600 mm, který umožňuje přístup na střechu a ke komínu.

Přesahy střešní konstrukce jsou opatřeny dřevěným podbitím.

Komín:

Navržený komínový systém je Schiedel Absolut s jedním průduchem. Rozměr 360/360 mm. Komín se nachází v technické místnosti a je vyústěn ve výšce 9,490 m nad úrovní podlahy v 1.NP. Snížená výška komínu o závětrný úhel nad vrcholem střechy je 1,7 m.

Příčky:

Příčky jsou navrženy cihelné značky Porotherm, typ 11,5 profil. Tloušťka zdiva je 115 mm.

Překlady:

Nad otvory ve zdivu navrhujeme překlad Porother KP 7. Překlady na obvodových stěnách jsou složeny z tří kusů Porotherm KP 7 a přidané izolace. Na překlady na vnitřních nosných stěnách použijeme tři kusy Porotherm KP 7 a na nenosné příčky použijeme speciální překladu určené pro příčky také od značky Porotherm, typ 11,5.

Podhledy a předstěny:

Na tyto konstrukce bude použit sádrokartonový systém od značky Knauf, který je složen ze sádrokartonových desek a nosných CD profilů.

- Předstěny: Budou použity v koupelnách a záchodech a v technické místnosti pro snadné vedení kanalizačního potrubí. Výška předstěn záleží na umístění. Sádrokartonové desky budou mít speciální úpravu povrchu proti vlhkosti.
- Podhled: Bude umístěn v 2.NP., kde bude tvořit stropní podhled, ten bude chráněn parozábranou Jutafol a zaizolován deskami z minerální vlny značky Isover Domo. Sádrokartonové desky budou mít speciální úpravu povrchu proti vlhkosti.

Podlahy:

Podlahy jsou zvoleny dle účelu místností. Jedná se o keramickou dlažbu s keramickým soklíkem výšky 120 mm nebo dřevěné vlysy, které jsou opatřeny u zdi dřevěnou ukončovací lištou. Skladby podlah:

Skladba S1

- Keramická dlažba 6 mm
- Stavební tmel 5 mm
- Anhydritová směs 35 mm
- PE fólie 0,1mm
- Rigips EPS 100 Z 100 mm

Skladba S2

- Dřevěné vlysy 10 mm
- Minerol 3 mm
- Anhydritová směs 37 mm
- PE fólie 0,1 mm
- Rigips EPS 100 Z 100 mm

Skladba S3

- Keramická dlažba 6 mm
- Stavební tmel 5 mm
- Anhydritová směs 54 mm
- PE folie 0,1 mm
- Isover TDPT 35 mm

Skladba S4

- Dřevěné vlysy 10 mm
- Minerol 5 mm
- Anhydritová směs 50 mm
- PE fólie 0,1 mm
- Isover TDPT 35 mm

Hydroizolace, parozábrany:

- Hydroizolace: Navržená je izolace proti zemní vlhkosti ve dvou vrstvách. Spodní vrstva je pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, tato vrstva plní i funkci izolace proti radonu. Vrchní vrstva izolace je pás z SBS modifikovaného asfaltu

s nosnou vložkou z vláken. Hydroizolace je u nosných obvodových zdí vyvedena 300 mm nad a 300 mm pod průběžnou vrstvou izolace.

- Parozábrana: Navržena u stropu 2.NP. Osazena bude mezi sádkartonovými deskami a ocelovými profily. Přichycena bude zároveň s CD profily. Netěsnosti vzniklé kotvením parozábrany jsou zohledněny ve výpočtu prostupu tepla.

Tepelná a kročejová izolace:

- Tepelná izolace stěny: Obvodové stěny budou po cele své ploše zaizolovány fasádním polystyrénem značky Isover EPS 70 F, tloušťky 140 mm.
- Tepelná izolace podlahy na terénu: Podlaha je zaizolována izolací značky Rigips EPS 100 Z, tloušťky 100 mm.
- Tepelná izolace desky a základových stěn: Deska je zaizolována pěnovým polystyrenem EPS Perimetr, který dobře odolává případnému pnutí zeminy. Tloušťka izolace je 120 mm. Stěny jsou zaizolovány stejným materiálem i tloušťkou jako základová deska.
- Kročejová izolace stropu mezi 1. NP a 2. NP: Strop je zaizolován minerální izolací ze skelných vláken značky Isover TDPT, která má jak funkci zvukově izolační, tak tepelně izolační.

Výplně otvorů:

- Okna: Navržená okna jsou dřevohliníková okna značky Albo, modelová řada Flat Line. Jsou vyplněna izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla okna $U_w = 0,73 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-2}$ a neprůzvučnost $R_w = 32 \text{ dB}$. Druh dřeva – smrk fix.
- Dveře: Navržené dveře jsou ze speciálně lepeného dveřního hranolu EURODECK značky Albo, řada DV68 Family. Součinitel prostupu tepla okna $U_w = 0,9 \text{ W} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^{-2}$ a neprůzvučnost $R_w = 35 \text{ dB}$. Dveře jsou vybaveny dvojitým těsněním. Druh dřeva - smrk fix.

Povrchové úpravy:

Hygienické místnosti jako jsou koupelny a záchody budou opatřeny keramickým obkladem. Výška keramického obkladu záleží na účelu místnosti. V koupelně bude keramický obklad vysoký 2000 mm a na záchodech 1200 mm. V ostatních místnostech bude použita dekorační vápenocementová omítka.

Ze strany exteriéru bude použita silikonová dekorativní omítka značky Baumit.

Malby a nátěry:

Na vnitřní omítku a sádkartonové desky použijeme barvu značky Primalex a na vnější omítku bude použita silikonová fasádní barva značky Baumit.

Truhlářské a klempířské prvky:

Zábradlí je navrženo ocelové s výplní jednotlivých tyčí vedle sebe. Okapový systém je navržen od společnosti Lindab, řada Rainline z ocelového pozinkovaného plechu

Podrobný statický výpočet

Není předmětem této bakalářské práce.

6.1.3 Požárně bezpečnostní řešení (D.1.3)

Není předmětem této bakalářské práce.

6.1.4 Technika prostředí staveb (D.1.4)

6.1.4.1 Zdravotně technické instalace (D.1.4)

Technická zpráva

Technická zpráva kanalizace – viz kapitola č.8.

Ostatní části nejsou předmětem této bakalářské práce.

Výkresová část

Výkres č. 9	Kanalizace – 1.NP - D.1.4.01	1 : 50
Výkres č. 10	Kanalizace – 2.NP - D.1.4.02	1 : 50
Výkres č. 11	Kanalizace – Rozvinutý řez podlažími - D.1.4.03	1 : 50
Výkres č. 12	Kanalizace – Základy - D.1.4.04	1 : 50
Výkres č. 13	Kanalizace – Řez splaškovým potrubím - D.1.4.05	1 : 50
Výkres č. 14	Kanalizace – Řez dešťovým potrubím - D.1.4.06	1 : 50

Ostatní části nejsou předmětem této bakalářské práce.

6.2 Dokumentace technických a technologických zařízení (D.2)

Technická zpráva:

Čištění splaškových vod bude probíhat ve dvou částí. V první části dochází k mechanickému čištění v biologickém tříkomorovém septiku od firmy H-Plast – BS2 (viz. obr.2) o objemu 4 m³, účinností 40 % a hmotnosti 272 kg, přečištěná voda následně odtéká do vegetační kořenové čistírny, kde dochází k jejímu dočištění. Po úplném vyčištění vody se voda navrácí zpět do říčního toku, který se nachází v blízkosti pozemku.

Výkresová dokumentace:

Výkres č. 12	Kanalizace – Základy – D.1.4.04	1 : 50
Výkres č. 13	Kanalizace – Řez splaškovým potrubím – D.1.4.05	1 : 50
Výkres č. 14	Kanalizace – Řez dešťovým potrubím – D.1.4.06	1 : 50

Seznam strojů a zařízení a technická specifikace:

- Biologický septik od firmy H-Plas typ BS2 o objemu 4 m³, účinností 40 % a hmotnosti 272 kg.
- Vegetační kořenová čistírna o rozměrech 10 000 x 2700 x 800 mm.
- Další technické a technologické zařízení nejsou součástí této bakalářské práce.

7 Dokladová část (D.E)

Energetický štítek budovy obálkovou metodou je uveden v přílohách. Další doklady nejsou předmětem této bakalářské práce.

8 Technická zpráva – kanalizace (D.1.4)

8.1 Úvod

Rodinný dům se nachází v obci Vřesina (okres Ostrava), na ulici Vřesinská na pozemku p. č. 358/12. Rodinný dům je navržen jako jednogenerační dům pro čtyřčlennou rodinu. Projekt kanalizace řeší vnitřní kanalizaci rodinného domu a následnou likvidaci odpadních vod. Z důvodu absence kanalizace v lokalitě dané parcely je třeba navrhnout způsob nakládání s odpady. Díky velké ploše stavebního pozemku, která je 2410 m² a blízkosti vodního toku je za vhodný způsob nakládání s odpady zvolena vegetační kořenová čistírna v kombinaci s mechanickým předčištěním formou biologického septiku. Splašková voda bude tak po potřebném přechištění odtékat do vodního toku (Porubka).

Dešťová kanalizace je vedena zvlášť, napojena je až za vegetační kořenovou čistírnou do revizní šachty. Odtud odtéká již společně předčištěnou vodou do řeky Porubky.

8.2 Kanalizační přípojka

V lokalitě výstavby se nenachází veřejná kanalizační síť, z tohoto důvodu není kanalizační přípojka možná. Z revizní šachty Tegra 425 od firmy Wawin, do které bude přitékat i dešťová kanalizace, budou odpadní vody směřovat v potrubí KG 160 od firmy Osma do vodního toku. Vzdálenost mezi revizní šachtou a vyústěním do vodního toku je 8,2 m. Sklon potrubí bude 8 %. Potrubí bude vedeno v nezámrzné hloubce. V blízkém okolí (0,75 m na osu) vedené kanalizace nebudou zasazeny žádné stromy, které by mohli, svými kořeny poničit kanalizační potrubí.

Voda, která bude vytékat do vodního toku, bude splňovat všechny požadavky na maximální hodnoty znečištění, které určí vodohospodářský orgán.

8.3 Vnitřní kanalizace

8.3.1 Svodné potrubí

Svodné potrubí je vedeno v zemi, v místech prostupů potrubí základem jsou v základech zřízeny otvory s trubkami větších průměrů, do kterých se kanalizační potrubí vloží a rozdíl se zastříká montážní pěnou.

Svodné potrubí je provedeno kanalizačními trubkami a tvarovkami výrobce Osma. Přesněji KG – Systém (PVC). Materiál trubek je polyvinylchlorid. Použité DN: 75, 110, 160. Potrubí bude uloženo do pískového lože tloušťky 100 mm a po osazení bude zasypáno pískem do úrovně 300 mm nad vrchní hranu potrubí.

8.3.2 Svislé odpadní potrubí a větrací potrubí

Na svodné potrubí navazuje odpadní potrubí. Svodné přechází na odpaní pomocí dvou tvarovek KGB 110/45, jedná se o kolena s úhlem 45°. Svislé odpaní potrubí je v celém rozsahu provedeno pomocí systému odpadních trubek a tvarovek značky Wavin Ekoplastic, řada Wavin HT (PP). Potrubí je vyrobeno z polypropylenu, má vysokou tepelnou odolnost až do 100° C a je těsné vůči radonu. V řešeném objektu se nachází 4 stoupací potrubí (stoupačky).

Stoupačka č. 4 je napojená na podlahovou vpust v technické místnosti. Stoupačky č. 1, 2, 3 jsou vedeny průběžně přes obě nadzemní podlaží.

Popis jednotlivých stoupaček:

Stoupačka č. 1

Stoupačka je opatřena v 1.NP ve výšce 1000 mm nad úrovní podlahy čistícím kusem HTRE 110, dále tvarovkou s odbočkou ve sklonu 67,5° HTEA 110/50 a tvarovkou s odbočkou se sklonem 87,5° HTEA 110/110. Stoupačka pokračuje do 2.NP, kde je opatřena tvarovkou s rohovou dvojitou odbočkou HTED 110/50/50, která má sklon obou odboček 87,5°. Nad touto odbočkou je tvarovka HTEA 110/75 s jednou odbočkou se sklonem 67,5°. Ve výšce 1200 mm nad podlahou v 2.NP je stoupačka ukončena přívzdušňovacím ventilem HL 900 N s DN 110.

Stoupačka č. 2

Stoupačka je opatřena v 1.NP ve výšce 1000 mm nad úrovní podlahy čistícím kusem HTRE 110, dále tvarovkou s odbočkou ve sklonu 87,5° HTEA 110/110. Stoupačka pokračuje do 2.NP, kde je opatřena tvarovkou s odbočkou se sklonem 87,5° HTEA 110/110 a nad ní se

nachází tvarovka HTEA 110/50 s odbočkou ve sklonu 87,5°. Stoupačka je vyvedena nad střechu a tam je zakončena větrací hlavicí HL 810.

Stoupačka č. 3

Stoupačka je opatřena v 1.NP ve výšce 1000 mm nad úrovní podlahy čistícím kusem HTRE 110, dále tvarovkou dvojitou odbočkou HTDA 110/50/50, která má sklon obou odboček 87,5°. Stoupačka pokračuje do 2.NP, kde je opatřena tvarovkou s odbočkou ve sklonu 87,5° HTEA 110/110 a nad ní se nachází tvarovka HTEA 110/75 s odbočkou ve sklonu 67,5°. Ve výšce 1200 mm nad podlahou v 2.NP je stoupačka ukončena přívzdušňovacím ventilem HL 900N s DN 110.



Obrázek č. 12 : Přívzdušňovací ventil HL900N

8.3.3 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí je navrženo stejně jako odpadní potrubí. Připojovací potrubí je v celém rozsahu provedeno pomocí systému odpadních trubek a tvarovek značky Wavin Ekoplastic, řada Wavin HT (PP). Potrubí je vyrobeno z polypropylenu, má vysokou tepelnou odolnost až do 100° C. Všechno připojovací potrubí až na potrubí od dřezu a myčky je umístěno v sádkartonových předstěnách, které mají šířku 150 nebo 200 mm. Připojovací potrubí od dřezu a myčky je vedeno za kuchyňskou linkou. Odpad myčky je odveden hadicí do zápachové uzávěry od dřezu. Všechny zařizovací předměty jsou napojeny přes zápachové uzávěry, které jsou součástí zařizovacího předmětu nebo samostatně přidané.

8.4 Výpis zařizovacích předmětů

Tabulka č.1: Zařizovací předměty

Oz.	Zařizovací předmět	Výrobce, Typ, Rozměry	Zápachová uzávěra	Počet kusů
U	Umyvadlo	Kolo, Nova Pro, 600 x 460 x 170 mm	A 431	1
UD	Umyvadlo dvojité	Kolo, Traffic 900 x 900 mm	A 431	2
UM	Umývátko	Jika, Tigo 815212, 450 x 230 mm	A 431	1
SP	Sprchový kout	Anima, T-Glass, 900 x 900 mm	A491CR	2
WC	Záchod	Jika, Tigo Komplet WC	Je součástí WC	2
V	Vana	Laguna, Zita, 1700 x 850 mm	A55K	1
B	Bidet	Laufen, Laufen Pro, 530 x 360 mm	Je součástí bidetu	1
PV	Podlahová vpust	Alca Plast, APV31, 105 x 105 mm	je součástí vpustě	1
D	Kuchyňský dřez	Blanco, Metra 45 S, 500 x 780 mm	A446P (s přípojkou na myčku)	1
M	Myčka nádobí	Miele, G 6260 SCVi, 598 x 570 x 805 mm	připojena na A 446P (dřez)	1
AP	Automatická pračka se sušičkou	Miele, WT 2798 WPM, 595 x 570 x 850 mm	APS3P	1

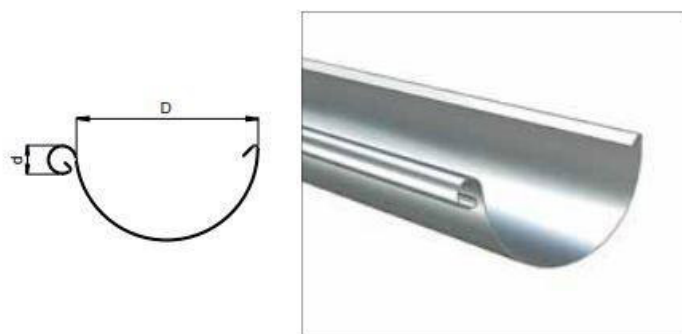
8.5 Revizní šachta

Na svodném potrubí se nacházejí čtyři revizní šachty. Tyto šachty jsou nevstupní a umožňují přístupnost pro čištění. První dvě revizní šachty jsou od značky Wavin o Ø 315 s pravým přítokem pod úhlem 45° (typ IV). Jedna revizní šachty Wavin Ø 425 s dvěma přítoky pod úhlem 45° (typ II) a jedna revizní šachta Wavin Tegra o Ø 425 s pravým přítokem pod úhlem 90°. Na všechny šachty budou použity zvlněné šachtové roury, nahoře budou opatřeny plastovým poklopem a dole šachtovým dnem.

8.6 Dešťová kanalizace

Svodné dešťové potrubí je celé provedeno kanalizačními trubkami a tvarovkami výrobce Osma. Přesněji KG – Systém (PVC). Materiál trubek je polyvinylchlorid.

Dešťová voda bude ze střechy svedena pomocí podokapového systému Lindab Rainline z ocelového pozinkovaného plechu. Tvar podokapního žlabu je půlkruhový s průměrem 125 mm a jeho sklon bude 6 mm/m. Celkový počet navržených svodů dešťové kanalizace jsou 4 svody. Na úrovni terénu budou umístěny lapače střešních splavenin od firmy Alca plast – typ AGV1, které budou zabraňovat případnému zanášení kanalizace listím. Na ty se připojí svodné potrubí pomocí těsnícího vystředovacího kroužku. Svodné dešťové potrubí má na začátku DN 110 a po připojení dvou svodů se zvýší na DN 160. Po spojení všech svodů bude dešťová kanalizace napojena na revizní šachtu za vegetační kořenovou čistírnou, kde se smíchá s předčištěnou splaškovou vodou. Z revizní šachty budou pokračovat obě vody společně až do vodního toku.



Obrázek č. 13 : Podokapní žlab Lindab Rainline

8.7 Mechanické předčištění

Jako mechanické předčištění jsme zvolili biologický septik (viz. kapitola 2.4). Ten je umístěn 10 m od rohu obvodové stěny. Septik je zvolený tříkomorový od firmy H-Plas typ BS2 o objemu 4 m³, účinností 40 %, hmotnosti 272 kg a rozměrech 2000/1300/1600 mm. Kapacita odpovídá dle výrobce pro 4 – 6 EO. Tento septik je vybaven dvěma poklopy, na které navazují vstupní šachty. Pod šachtami se nachází tři čistící komory. Septik je osazený na betonovou vyztuženou desku o tloušťce 150 mm. Díky tomu, že je septik samonosný, není potřeba provádět žádné další zabezpečení.

Nátok z nádrže se bude nacházet ve hloubce 1,3 m pod úrovní podlahy v 1.NP a odtok v hloubce 1,55 m pod úrovní podlahy v 1.NP.

Septik se musí pravidelně vyvážet a to když kal přesáhne 1/3 užité hloubky septiku.

8.8 Vegetační kořenová čistírna

Vegetační kořenová čistírna se nachází za septikem a má dočišťovací funkci. Rozměry kořenové čistírny jsou 10 000 x 2 700 x 800 mm. Filtrační pole bude hluboké 0,8 m a dno se tedy bude nacházet v hloubce 2,0 m od úrovně podlahy v 1.NP. Voda bude postupně protékat kořenovým filtrem, až doteče k sběrné drenáži. Odtud poteče do revizní šachty, kde se spojí s dešťovou kanalizací. Z revizní šachty budou pokračovat obě předčištěné vody společně až do vodního toku.

Návrh rozměrů filtračního pole, výběr použité vegetace, způsob provedení a další bližší informace k vegetačním kořenovým čistírnám naleznete v kapitole č. 2 nebo v příloze č. 10.

8.9 Uvedení do provozu

Kanalizace může být zprovozněna až po úspěšně vykonaných normou stanovených zkoušek. Zkouška se provádí, aby se zkontrolovalo provedení od stavební firmy. Zkouška kanalizace se provádí pomocí tří kroků, které jsou stanoveny normou ČSN 756760. První dva kroky jsou povinné a třetí krok je nepovinný. První krok obsahuje oční kontrolu spojů, spádů, neporušenosti potrubí. Druhý krok obsahuje vodotěsníci zkoušku svodného potrubí. Po úspěšném složení druhého kroku může dojít k zasypání stavebních rýh. Třetí krok je zkouška plynotěsnosti připojovacího, odpadního a větracího potrubí. Zkouška je vyhodnocena jako úspěšná jestliže kanalizace nevykazuje žádné vady ani nedodělky. O každé provedené zkoušce je potřeba provést zápis do stavebního deníku.

8.10 Výkresová část

Výkresová část

Výkres č. 9	Kanalizace – 1.NP - D.1.4.01	1 : 50
Výkres č. 10	Kanalizace – 2.NP - D.1.4.02	1 : 50
Výkres č. 11	Kanalizace – Rozvinutý řez podlažími - D.1.4.03	1 : 50
Výkres č. 12	Kanalizace – Základy - D.1.4.04	1 : 50
Výkres č. 13	Kanalizace – Řez splaškovým potrubím - D.1.4.05	1 : 50
Výkres č. 14	Kanalizace – Řez dešťovým potrubím - D.1.4.06	1 : 50

8.11 Výpočty

Výpočty se nacházejí v přílohách.

9 Závěr

Cílem této bakalářské práce je navrhnout rodinný dům s rozsahem stavební části pro potřeby technického zařízení budov a pro celkové navržení vnitřní kanalizace.

Nakládání s odpady je řešeno pomocí vegetační kořenové čistírny v kombinaci s biologickým septikem. Návrh těchto zařízení je součástí projektu. Projekty zahrnují technické zprávy, výpočty a výkresovou dokumentaci.

Ze stavebního hlediska je navržen zděný, nepodsklepený, dvoupatrový rodinný dům se sedlovou střechou, který je určen pro čtyřčlennou rodinu.

Z důvodu absence veřejné kanalizační sítě je pro nakládání s odpady navržena vegetační kořenová čistírna. Ta je vzhledem k velikosti pozemku a blízkosti vodního toku ideálním řešením. Před kořenovou čistírnou se bude nacházet mechanické předčištění ve formě biologického septiku. Předčištěná voda bude splňovat všechny požadavky na maximální množství znečištění a bude ji proto možno vypouštět do blízkého vodního toku.

Použití vegetační kořenové čistírny je dobré ekonomické řešení. Investiční náklady jsou větší ale následné provozní náklady jsou minimální.

Vegetační kořenové čistírny jsou příkladem ekologického zacházení s odpady. Na zahradě mají často i okrasnou funkci. Vzhledem k současným trendům, které dávají důraz na šetření přírodního prostředí, mají vegetační kořenové čistírny slibnou budoucnost.

10 Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN 734130. *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010. 28 s.
- [2] ČSN 013420. *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2004. 72 s.
- [3] ČSN 730540-2. *Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2011. 56 s.
- [4] ČSN 736005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994 (Z4/2013). 20 s.
- [5] ČSN 756760. *Vnitřní kanalizace*. Praha: Český normalizační institut, 2014. 52 s.
- [6] ČSN 756402. *Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel*. Praha: Český normalizační institut, 1998. 24 s.
- [7] ČSN EN 12056-2. *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod - Navrhování a výpočet*. Praha: Český normalizační institut, 2001 (Z1/2003). 40 s.
- [8] ČSN EN 12056-2. *Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet*. Praha: Český normalizační institut 2001 (Z1/2003,Z2/2014). 48 s.
- [9] Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a tavebním řádu (stavební zákon). Praha: Parlament České Republiky, 2006. 173 s.
- [10] Vyhláška č. 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č.428/2001 Sb., kterou provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých pozdějších zákonů
- [11] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2013. 63 s.
- [12] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2012. 44 s.
- [13] Vyhláška č. 20/2012, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sv., o technických požadavcích na stavby. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2012. 5s

[14] ŠÁLEK, Jan, Zdeňka ŽÁKOVÁ a Petr HRNČÍŘ. *Přírodní čištění a využívání vody v rodinných domech a rekreačních objektech*. 1. vyd. Brno: ERA, 2008. ISBN 978-80-7366-125-0.

[15] ČSN 75 6110. *Odvodňovací systémy vně budov*. Praha: Český normalizační institut, 2010. 94 s

[16] Kořenová čistička Grania. <http://grania.cz>. [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://grania.cz/korenova-cisticka/>

[17] Kořenovky.cz. <http://korenova-cisticka.cz>. [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.korenova-cisticka.cz/o-korenovkach/fungovani/Korenova-cisticka%E2%80%93korenova-cistirna%E2%80%93schema-fungovani.html>

[18] H-Plast. <http://www.hplast.cz>. [online]. [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.hplast.cz/biologicke-septiky.html>

11 Seznam použitých programů

[19] Teplo pro Windows verze 2011, doc Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, 2011

[20] Ztráty pro Windows verze 2011, doc Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, 2011

12 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1: Schéma kořenové čistírny - Základní uspořádání kořenové čistírny	str.2
Obrázek č. 2: Schéma horizontálního kořenového filtru	str.3
Obrázek č. 3: Schéma tříkomorového biologického septiku BS2 od firmy H-Plast	str.5, p. č.10
Obrázek č. 4: Řez tříkomorového biologického septiku BS2 od firmy H-Plast	str.5
Obrázek č. 5: Orobinec úzkolistý	str.9
Obrázek č. 6: Chrástice rákosovitá	str.10
Obrázek č. 7: Zblochan vodní	str.10
Obrázek č. 8: Vrbina obecná	str.11
Obrázek č. 9: Kosatec žlutý	str.11
Obrázek č. 10: Blatouch bahenní	str.12
Obrázek č. 11: Příklad nově vybudované kořenové čistírny pro rodinný dům	str.12
Obrázek č. 12: Přívzdušňovací ventil HL900N	str.42, p.č.7
Obrázek č. 13: Podokapní žlab Lindab Rainline	str.46, p.č.9
Obrázek č. 14: Půdorys schodišťového prostoru	p.č.4
Obrázek č. 15: Řez schodišťového prostoru	p.č.4
Obrázek č. 16: Svodová roura	p.č.9
Obrázek č. 17: Bezpečná vzdálenost spodní hrany výkopu pro kanalizační potrubí	p.č.11
Tabulka č.1: Zařizovací předměty	str.43
Tabulka č.2: Dimenzování připojovacího potrubí	p.č.6
Tabulka č.3: Dimenzování odpadního potrubí	p.č.6
Tabulka č.4: Dimenzování svodného potrubí	p.č.6
Tabulka č.5: Dimenzování svodného potrubí dešťové kanalizace	p.č.8
Tabulka č.6: Souhrnný rozpočet stavby	p.č.12

13 Seznam příloh

Příloha č.1	Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí v programu Teplo 2011
Příloha č.2	Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou v programu Ztráty 2011
Příloha č.3	Energetická štítek obálky budovy z programu Ztráty 2011
Příloha č.4	Výpočet schodiště
Příloha č.5	Bilance splaškových a dešťových vod
Příloha č.6	Dimenzování kanalizace splaškové
Příloha č.7	Posouzení přívzdušnovacích ventilů
Příloha č.8	Dimenzování kanalizace dešťové
Příloha č.9	Návrh systému pro odvodnění střech
Příloha č.10	Návrh zařízení pro likvidaci odpadních vod
Příloha č.11	Výpočet bezpečné vzdálenosti potrubí vedeného podél základů
Příloha č.12	Souhrnný rozpočet stavby
Příloha č.13	Deníky konzultací bakalářské práce

14 Seznam výkresové dokumentace

Výkres č. 1	Kordinační situace - C.3	1 : 250
Výkres č. 2	Základy - D.1.1. b_01	1 : 50
Výkres č. 3	Půdorys 1. NP - D.1.1. b_02	1 : 50
Výkres č. 4	Půdorys 2. NP - D.1.1.b_03	1 : 50
Výkres č. 5	Stropy nad 1.NP - D.1.1.b_04	1 : 50
Výkres č. 6	Řez - D.1.1.b_05	1 : 50
Výkres č. 7	Půdorys střechy - D.1.1.b_06	1 : 50
Výkres č. 8	Pohledy - D.1.1. b_7	1 : 100
Výkres č. 9	Kanalizace – 1.NP - D.1.4.01	1 : 50
Výkres č. 10	Kanalizace – 2.NP - D.1.4.02	1 : 50
Výkres č. 11	Kanalizace – Rozvinutý řez podlažími - D.1.4.03	1 : 50
Výkres č. 12	Kanalizace – Základy - D.1.4.04	1 : 50
Výkres č. 13	Kanalizace – Řez splaškovým potrubím - D.1.4.05	1 : 50
Výkres č. 14	Kanalizace – Řez dešťovým potrubím - D.1.4.06	1 : 50

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Přílohy

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TzB

Příloha č. 1

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí v programu Teplo 2011

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Rodinný dům - podlaha**
Zpracovatel : Linda Dvorníková
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 20.4.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Vlasy	0,0100	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	JUB Minerol	0,0030	0,8700	1050,0	1450,0	25,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0370	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,1000	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vlasy	---
2	JUB Minerol	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.79 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.338 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.78 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.919

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 635.96 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 5.03 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Rodinný dům - podlaha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 19,4 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vlasy	0,010	0,180	157,0
2	JUB Minerol	0,003	0,870	25,0
3	Anhydritová směs	0,037	1,200	20,0
4	PE fólie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,100	0,037	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,919$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 5,03 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Rodinný dům-střecha**
Zpracovatel : Linda Dvorníková
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 20.4.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Baumit jemná š	0,0030	0,8000	850,0	1600,0	12,0	0.0000
2	Sádrokarton	0,0065	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
3	Jutafoł N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	16000,0 [^]	0.0000
4	Uzavřená vzduch	0,0250	0,1950*	1009,1	53,0	0,4	0.0000
5	Isover Domo	0,2600	0,0430	840,0	15,0	1,0	0.0000
6	Isover Domo	0,1000	0,5880*	418340,0	146265,0	1,0	0.0000

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jemná štuková omítka (FeinPutz)	

2	Sádrokarton	---
3	Jutafoł N 140 Special	---
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25 mm	
vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465		
5	Isover Domo	---
6	Isover Domo	vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	59.1	1433.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	64.0	1552.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.6	1445.4	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2

11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 6.38 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.152 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 4000000000.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 0.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.27 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.963

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
----- 80% -----	----- 100% -----						
T _{si} [mC]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]	
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.7	0.963	46.5
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.8	0.963	48.9
3	12.9	0.552	9.5	0.358	20.0	0.963	50.9
4	14.0	0.468	10.6	0.194	20.1	0.963	54.2
5	15.8	0.339	12.3	-----	20.3	0.963	60.1
6	17.0	0.150	13.6	-----	20.4	0.963	64.6
7	17.6	-----	14.1	-----	20.5	0.963	66.7
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.5	0.963	66.0
9	15.9	0.330	12.5	-----	20.3	0.963	60.6
10	14.3	0.453	10.9	0.160	20.2	0.963	55.1
11	12.9	0.544	9.6	0.344	20.0	0.963	51.2
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.8	0.963	49.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:							
rozhnutí:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.3	19.2	19.1	19.1	18.4	-13.9	-14.8
p [Pa]:	1334	1324	1309	237	235	165	138
p,sat [Pa]:	2233	2230	2208	2208	2115	183	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.355E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Rodinný dům-střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit jemná štuková omítka (F	0,003	0,800	12,0
2	Sádrokarton	0,0065	0,220	9,0
3	Jutafol N 140 Special	0,0003	0,390	16000,0
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 25	0,025	0,195	0,4
5	Isover Domo	0,260	0,043	1,0
6	Isover Domo	0,100	0,588	1,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Rodinný dům-stěna**
Zpracovatel : Linda Dvorníková
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 20.4.2016

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0050	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,1400	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	Baumit omítkov	0,0020	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
6	Baumit vnější	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 30 Profi na zdící pěnu Dryfix	---
3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	Baumit omítková stěrka	---
6	Baumit vnější štuková omítka (FeinPutz ausen)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	48.9	1185.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	52.7	1278.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	59.1	1433.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	64.0	1552.1	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	66.3	1607.9	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	65.5	1588.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	59.6	1445.4	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	53.6	1299.9	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	49.2	1193.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.74 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.204 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.3E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 1030.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 16.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.83 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.950

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
----- 80% -----	----- 100% -----						
T _{si} [m°C]	f _{i,Rsi}	T _{si} [m°C]	f _{i,Rsi}	T _{si} [C]	f _{i,Rsi}	RH _{si} [%]	
1	11.3	0.593	8.0	0.448	19.5	0.950	47.3
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.5	0.950	49.7
3	12.9	0.552	9.5	0.358	19.7	0.950	51.6
4	14.0	0.468	10.6	0.194	20.0	0.950	54.7
5	15.8	0.339	12.3	-----	20.2	0.950	60.4
6	17.0	0.150	13.6	-----	20.4	0.950	64.8
7	17.6	-----	14.1	-----	20.5	0.950	66.9
8	17.4	0.029	13.9	-----	20.4	0.950	66.2
9	15.9	0.330	12.5	-----	20.3	0.950	60.9
10	14.3	0.453	10.9	0.160	20.0	0.950	55.5
11	12.9	0.544	9.6	0.344	19.8	0.950	51.8
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.6	0.950	50.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{i,Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.0	19.0	8.3	8.3	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1334	1315	729	710	163	153	138
p,sat [Pa]:	2196	2192	1095	1094	170	169	169

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4155	0.4263	5.156E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.003 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 3.703 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Rodinný dům-stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,005	0,990	19,0
2	Porotherm 30 Profi na zdíci pě	0,300	0,180	10,0
3	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,002	0,800	50,0
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,140	0,039	20,0
5	Baumit omítková stěrka	0,002	0,470	25,0
6	Baumit vnější štuková omítka (0,003	0,470	25,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,747

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,950

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,30 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,20 W/m²K

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,126 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 70 F Fasádní (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0029$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,7028$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TzB

Příloha č. 2

Výpočet tepelných ztrát objektu obálkovou metodou v programu

Ztráty 2011

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Rodinný dům**
Zpracovatel : Linda Dvorníková
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 20.4.2016
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$: 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 20.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 129.7 m²
Exponovaný obvod objektu P : 46.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 827.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	Obálkou
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	Obálkou
Půd. plocha A :	129.7 m ²	Objem vzduchu V :	661.6 m ³
Exp. obvod P :	46.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	4.5 1/h	Činitel $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna obvodová	212.1	0.20	$e = 1.00$	0.02	-----	46.67 W/K
Okna	36.0	0.73	$e = 1.00$	0.02	-----	27.00 W/K
Dveře	1.8	1.10	$e = 1.00$	0.02	-----	1.98 W/K
Střecha	129.7	0.15	$e = 1.00$	0.02	-----	22.05 W/K
Podlahou	129.7	0.34	$G_w = 1.00$	-----	0.22	13.91 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	3906 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	3936 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	7843 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	3906 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	3936 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	7843 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota	Vytápěná plocha	Objem vzduchu	Celk. ztráta	% z celk.	Podíl FiHL/(Ti-Te)
Ti	Af[m2]	V [m3]	FiHL[W]	FiHL	[W/K]		
1/ 1	Obálkou	20.0	129.7	661.6	7843	100.0%	224.08
Součet:			129.7	661.6	7843	100.0%	224.08

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 7.843 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 3.906 kW 49.8 %
 Součet tep. ztrát větráním Fi,V 3.936 kW 50.2 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
Stěna obvodová	1.485 kW	18.9 %	212.1 m2	7.0 W/m2
Okna	0.920 kW	11.7 %	36.0 m2	25.6 W/m2
Dveře	0.068 kW	0.9 %	1.8 m2	38.5 W/m2
Střecha	0.681 kW	8.7 %	129.7 m2	5.3 W/m2
Podlahou	0.487 kW	6.2 %	129.7 m2	3.8 W/m2
Tepelné vazby	0.266 kW	3.4 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):

 $q,c = 0.27 \text{ W/m}^3\text{K}$

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):

 $E1 = 19.92 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$ **PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):**Uvažované hodnoty : - obestavěný objem $V_b = 826.97 \text{ m}^3$ - průměr. vnitřní teplota $T_i = 20.0 \text{ C}$ - vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ C}$ - násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$

- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m2

- propustnost oken $g = 0,5$

- energie slun. záření = 200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t = 9164 \text{ kWh/a}$ Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v = 8962 \text{ kWh/a}$ Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření $Q_s = 0 \text{ kWh/a}$ Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $Q_i = 2594 \text{ kWh/a}$ Výsledná potřeba tepla na vytápění $Q_h = 15661 \text{ kWh/a}$ **Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E1 = 18.94 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$** **PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:**

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):

126.4 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy A:

509.3 m2

Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:

0.39 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} **0.25 W/m2K**

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

Rodinný dům

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 827,0 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 509,3 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{\text{in}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{\text{em},N} = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel $CI = 0,6$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TzB

Příloha č. 3

Energetický štítek obálky budovy z programu Ztráty 2011

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Novostavba
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Vřesina, Vřesinská 752
Katastrální území a katastrální číslo	358/12, č.kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Miroslav Lindovský
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Miroslav Lindovský
Adresa	Nad Porubkou 559, Ostrava -Svinov
Telefon / E-mail	721382341 /

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	826,9 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	509,3 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,62 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
Stěna obvodová	212,1	0,20	0,30 ()	1,00	42,4
Okna	36,0	0,73	1,50 ()	1,00	26,3
Dveře	1,8	1,10	1,70 ()	1,00	1,9
Střecha	129,7	0,15	0,24 ()	1,00	19,5
Podlahou	129,7	0,34	0,45 ()	0,65	28,7
Tepelné vazby	0,0	0,00	()		7,6
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	509,3				126,4

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	126,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,25
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_m od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,39

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,29
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,39
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,58
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,78
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,97

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 21.4.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Linda Dvorníková

IČ: 12345678

Zpracoval: Linda Dvorníková

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 129,7 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				<div>0,64</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ <div>$U_{em} = H_T / A$</div>				0,25		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				0,39	0,39	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do: 21.4.2026			Datum vystavení štítku: 21.4.2016			
Štítek vypracoval(a):	Linda Dvorníková					
	Student					

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 4

Výpočet schodiště

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Výpočet schodiště je proveden dle ČSN 734130 – Schodiště a šikmé rampy [1].

Dle dispozice schodišťového prostoru navrhuji dvouramenné schodiště se shodným počtem stupňů v obou ramenech.

1. Konstrukční výška podlaží

$$k_v = 2950 \text{ mm}$$

2. Návrh výšky stupně

$$b_{návrh} = 170 \text{ mm}$$

3. Výpočet počtu stupňů

Vzorec:

$$p = \frac{k_v}{h_{návrh}} \quad (2)$$

Dosazení do vzorce:

$$p = \frac{2950}{170} = 17,35$$

$$p = 18$$

Volím počet stupňů 18.

4. Výpočet výšky stupně

Vzorec:

$$h = \frac{k_v}{p} \quad (3)$$

Dosazení do vzorce:

$$h = \frac{2950}{18} = 163,889 \text{ mm}$$

Volím výšku stupně 163,89 mm.

5. Výpočet šířky stupně

Vzorec:

$$b = 630 - 2h \quad (4)$$

$$b = 630 - 2 \cdot 163,89 = 302,22 \text{ mm}$$

Volím šířku stupně 300 mm

Rozměr stupně je 300 x 163,89 mm.

6. Výpočet sklonu schodiště

Vzorec:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{b} \quad (5)$$

Dosazení do vzorce:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{163,89}{300} = 28^{\circ}38' \rightarrow 25^{\circ} < \alpha = 28^{\circ}38' \leq 35^{\circ} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

7. Výpočet podchodné výšky

Vzorec:

$$H_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \quad (6)$$

Dosazení do vzorce:

$$H_1 = 1500 + \frac{750}{\cos 28,647} = 2354,6132$$

$$H_1 = 2354,6132 \text{ mm} > 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

8. Výpočet průchodné výšky

Vzorec:

$$H_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha \quad (7)$$

Dosažení do vzorce:

$$H_2 = 750 + 1500 \cdot \cos 28,677 = 2066,385 \text{ mm}$$

$$H_2 = 2066,39 > 1950 \text{ mm} \quad \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

9. Výpočet šířky schodišťového ramene

Vzorec:

$$b_{P,min} = 1,5 \cdot 600 \quad (8)$$

$$b_{P,min} = 900 \text{ mm}$$

Volím šířku schodišťového ramene 950 mm.

10. Výpočet délky schodišťového ramene

Vzorec:

$$L = \left(\frac{p}{2} - 1 \right) \cdot b \quad (9)$$

Dosazení do vzorce:

$$L = \left(\frac{18}{2} - 1 \right) \cdot 300 = 2400 \text{ mm}$$

11. Výpočet šířky mezipodesty

Vzorec:

$$b_{P,min} = b_P \quad (10)$$

Dosazení do vzorce:

$$b_{P,min} = 900 \text{ mm}$$

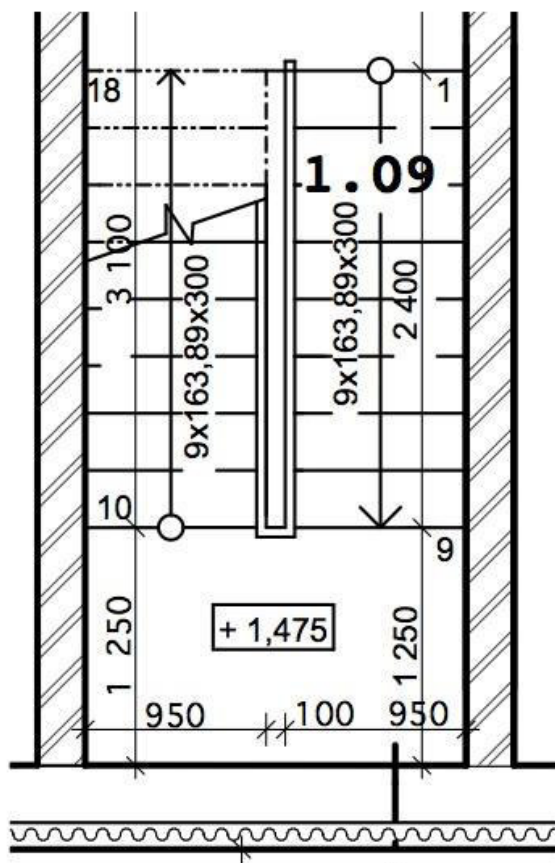
Volím $b_P = 1250 \text{ mm}$

12. Návrh schodišťového zrcadla

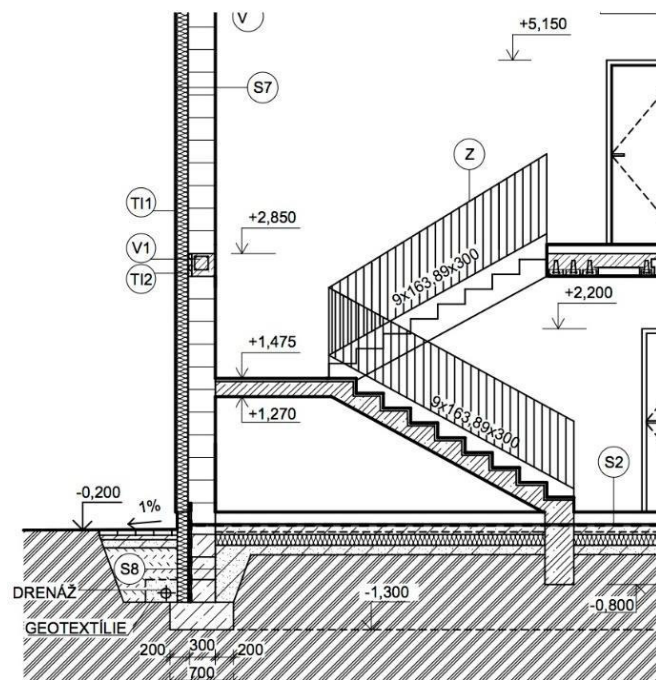
Návrh 100 mm

13. Velikost schodišťového prostoru

3650 mm x 2000 mm



Obrázek č. 14: Půdorys schodišťového prostoru



Obrázek č. 15: Řez schodišťového prostoru

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 5

Bilance splaškových a dešťových vod

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Bilance splaškových vod

Výpočet dle vyhlášky č. 120/2011 Sb. [10].

Vstupní hodnoty:

- Počet evidovaných osob v rodinném domě: 4
- Směrné číslo roční spotřeby vody: 35 m³
- Velikost obce Vřesina: počet obyvatel cca 3 000 (pro 1 000-5 000 obyvatel → $k_d=1,4$)
- Typ Zástavby: roztroušená ($k_h=1,8$)

Výpočet:

1. Výpočet specifické potřeby vody:

$$S.p.v. = 35/365 = 0,0959 \text{ m}^3/\text{obyvatele za 1 den}$$

2. Výpočet průměrné denní potřeby vody:

$$Q_p = 4 \cdot 96 = 384 \text{ l/den}$$

3. Výpočet maximální denní potřeby vody:

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 384 \cdot 1,4 = 537,6 \text{ l/den}$$

4. Výpočet maximální hodinové potřeby vody:

$$Q_h = 1/24 \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = 1/24 \cdot 384 \cdot 1,4 \cdot 1,8 = 40,32 \text{ l/hod}$$

5. Výpočet roční potřeby vody:

$$Q_r = Q_p \cdot \text{počet provozních dnů budovy} = 384 \cdot 365 = 140 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Bilance dešťových vod

Průměrné srážky za rok: 0,816

Plocha střechy: 142,85 m²

Celkový objem ročních srážek: $0,816 \cdot 142,85 = 116,5656 \text{ m}^3/\text{rok}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 6

Dimenzování kanalizace splaškové

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Výpočet je proveden dle ČSN EN 12056 – 2 : Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy - Část 2 [7] a ČSN EN 756760 : Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy - Část 3 [8]. Minimální sklon pro připojovací potrubí jsou 3%.

Výpočet celkového průtoku odpadních vod

Vzorec:

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_P \quad (11)$$

kde:

Q_{ww} – průtok odpadních vod [l/s]

Q_c – trvalý průtok odpadních vod [l/s]

Q_P – čerpaný průtok odpadních vod [l/s]

Výpočet průtoku odpadních vod

Vzorec:

$$Q_{ww} = k \cdot \sqrt{\sum DU} \quad (12)$$

kde:

k – součinitel odtoku ($k = 0,5$)

$\sum DU$ – součet vypočtených odtoků [l/s]

Dimenzování přípojovacího potrubí:

Tabulka č. 2: Dimenzování přípojovacího potrubí

Podlaží	Úsek	DU [l/s]	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	Q _c [l/s]	Q _p [l/s]	Q _{tot} [l/s]	min.DN [mm]	Použitý DN [mm]	Q _{max} [l/s]	Minimální sklon [%]
1.NP	WC - 2	2,0	2,0	0,71	x	x	0,71	100	110	3,75	2
	U - 2	0,3	2,3	0,76	x	x	0,76	50	50	0,8	2
	SP - WC	0,6	0,6	0,39	x	x	0,39	50	50	0,8	3
	WC - 1	2,0 0	2,6	0,81	x	x	0,81	100	110	3,75	2
	UM - 1	0,5	0,5	0,35	x	x	0,35	40	50	0,8	3
	AM - D	0,8	0,8	0,45	x	x	0,45	50	50	0,8	3
	D - 3	0,8	1,6	0,63	x	x	0,63	50	50	0,8	3
	AP - 3	1,5	1,5	0,61	x	x	0,61	50	50	0,8	3
2.NP	V - UD	0,3	0,3	0,27	x	x	0,27	50	50	0,8	3
	UD - 1	0,6	0,9	0,47	x	x	0,47	70	75	2,25	3
	SP - 1	0,6	0,6	0,39	x	x	0,39	50	50	0,8	3
	UM - 2	0,5	0,5	0,35	x	x	0,35	40	50	0,8	3
	WC - B	2	2	0,71	x	x	0,71	100	110	3,75	2
	B - 2	0,5	2,5	0,79	x	x	0,79	40	110	3,75	2
	SP - WC	0,6	0,6	0,39	x	x	0,39	50	50	0,8	3
	WC - 3	2	2,6	0,81	x	x	0,81	100	110	3,75	2
	UD - 3	0,6	0,6	0,39	x	x	0,39	70	75	2,25	3

Dimenzování odpadního potrubí:

Tabulka č. 3: Dimenzování odpadního potrubí

Podlaží	STUPAČKA č.	ΣDU [l/s]	Q _{ww} [l/s]	Q _c [l/s]	Q _p [l/s]	Q _{tot} [l/s]	min.DN [mm]	Použitý DN [mm]	Spád [%]	Q _{max} [l/s]
x	1	4,6	1,07	x	x	1,27	100	110	x	2,5
x	2	5,3	1,15	x	x	0,87	100	110	x	2,5
x	3	6,3	1,26	x	x	1,18	100	110	x	2,5
x	4	1,5	0,613	x	x	0,71	70	75	x	1,1

Dimenzování svodného potrubí:

Tabulka č. 4: Dimenzování svodného potrubí

Úsek	ΣDU [l/s]	Q_{ww} [l/s]	Q_c [l/s]	Q_p [l/s]	Q_{tot} [l/s]	min.DN [mm]	Použitý DN [mm]	Spád [%]
1-1'	4,6	1,07	x	x	1,07	100	110	2
2-2'	5,3	1,15	x	x	1,15	100	110	2
4-4'	1,5	0,613	x	x	0,613	70	75	2
3-4'	6,3	1,26	x	x	1,26	100	110	2
4'-2'	7,8	1,4	x	x	1,4	100	110	2
2'-1'	13,1	1,81	x	x	1,81	100	110	2
1'-3	17,7	2,1	x	x	2,1	100	110	2

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 7

Posouzení přivzdušňovacích ventilů

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Výpočet je proveden dle ČSN EN 12056 – 2 : Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy - Část 2 [7] a ČSN EN 756760 : Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy - Část 3 [8].

Posuzujeme potrubí č. 1 a č. 3. Tyto potrubí jsou opatřeny přívzdušňovacím ventilem

Navrhujeme přívzdušňovací ventil od společnosti Hutter – Lechner, HL 900N DN 110.

Tento přívzdušňovací ventil je vybaven dvojitou izolační stěnou s masivní pryžovou membránou. Určen je pro splaškové potrubí do průtoku 3,7 l/s a jeho průtok vzduchu je 37 l/s.

Vzorec:

$$Q_A > 8 \cdot Q_{tot} \quad (13)$$

kde

$$Q_A = 37 \text{ l/s}$$

a) Posouzení potrubí č.1, $Q_{tot} = 1,27 \text{ l/s}$

$$37 \text{ l/s} > 8 \cdot 1,27 = 10,16 \text{ l/s} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

b) Posouzení potrubí č.2, $Q_{tot} = 1,18 \text{ l/s}$

$$37 \text{ l/s} > 8 \cdot 1,18 = 9,44 \text{ l/s} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$



Obrázek č. 12: Přívzdušňovací ventil HL900N

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 8

Dimenzování kanalizace dešťové

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Počítáme dle ČSN EN 12056 – 2 : Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy - Část 2 [7] a ČSN 756760 : Vnitřní kanalizace [5].

Výpočet odtoku dešťových vod

Vzorec:

$$Q_r = r \cdot A \cdot C \quad (14)$$

kde:

r – intenzita deště ($r = 0,03 \text{ l/s.m}^2$)

A – účinná plocha střechy [m^2]

C – součinitel odtoku [-]

Výpočet účinné plochy střechy

Vzorec:

$$A = L_R \cdot B_R \quad (15)$$

kde:

L_R – délka okapu [m]

B_R – pudorysný průmět střechy od střešního žlabu po hřeben střechy [m]

Výpočet pro svody č. 5,6,7,8

$$L_R = 6,565 \text{ m}$$

$$B_R = 5,440 \text{ m}$$

Dosazení do vzorců

$$A = 6,565 \cdot 5,440 = 35,7136 \text{ m}^2$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 35,7136 \cdot 1,0 = 1,071 \text{ l/s}$$

Tabulka č. 5: Dimenzování svodného potrubí dešťové kanalizace

Úsek	č. svodu	Účinná plocha střechy A [m ²]	Odtok dešťových vod Q _r [l/s]	ΣQ _r [l/s]	DN [mm]	Q _{max} [l/s]
5-6'	5	35,7136	1,071	1,071	110	3
6-6'	6	35,7136	1,071	1,071	110	3
6'-7'	Rš	35,7136	1,071	2,142	110	3
7-7'	7	35,7136	1,071	1,071	110	3
7'-8'	Rš	35,7136	1,071	3,213	160	9
8-8'	8	35,7136	1,071	1,071	110	3
8'-9	Rš	35,7136	1,071	4,284	160	9

Z důvodů dlouhé vzdálenosti navrhuji po trase dešťové kanalizace 2 revizní šachty značky Wavin o Ø 315 s pravým přítokem pod úhlem 45 °(typ IV), 1 revizní šachty Wavin Ø 425 s dvěma přítoky pod úhlem 45° (typ II) a jedna revizní šachty Wavin Tegra o Ø 425 s pravým přítokem pod uhlím 90°. Na všechny šachty budou použity zvlněné šachtové roury, nahoře budou opatřeny plastovým poklopem a dole šachtovým dnem.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TZB

Příloha č. 9

Návrh systému pro odvodnění střech

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Počítáme dle ČSN EN 756760 : Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy - Část 3 [8] a ČSN 756760 : Vnitřní kanalizace [5].

Navrhuji systém pro odvodnění střech Lindab Rainline, volím podokapní žlab půlkruhový řady R. s velikostí 125 mm.

Technické údaje žlabu:

$$D = 123 \text{ mm}$$

$$d = 17 \text{ mm}$$

$$P_1 = 5900 \text{ mm}^2$$

$$P_2 = 5500 \text{ mm}^2$$

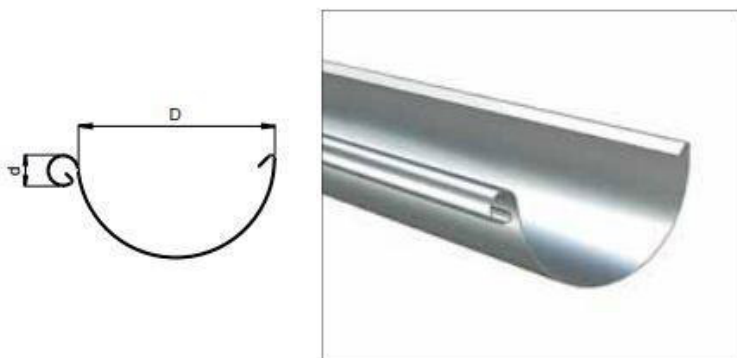
kde:

D – vrchní šířka žlabu

d – přesah žlabu (viz obr.)

P_1 – Plocha průřezu

P_2 – Plocha průřezu s maximální výškou hladiny 6 mm pod přední hranou žlabu



Obrázek č. 13: Podokapní žlab Lindab Rainline

Výpočet odtoku dešťových vod:

Vzorec:

$$Q_L = 0,9 \cdot Q_N \cdot (F_L) \quad (16)$$

Kde:

Q_N – návrhový odtok dešťových vod ze střešního žlabu [l/s]

0,9 – součinitel bezpečnosti [-]

F_L – součinitel odtoku (když nejde o krátký žlab)

Posouzení délky žlabu:

Vzorec:

Pro krátký žlab

$$\frac{L_R}{W} < 50$$

(17)

Pro dlouhý žlab

$$\frac{L_R}{W} > 50$$

(18)

kde:

L_R – délka střešního žlabu [mm]

W – návrhová výška vody [mm]

Dosazení do vzorce:

$$\frac{6565}{123} = 53,37 > 50 \rightarrow F_L = 1,01$$

Výpočet odtoku dešťových vod ze střešního žlabu:

Vzorec:

$$Q_N = 2,78 \cdot 10^{-5} \cdot A_E^{1,25} \quad (19)$$

kde:

A_E – celkový příčný profil střešního žlabu [mm²]

Dosazení do vzorce:

$$Q_N = 2,78 \cdot 10^{-5} \cdot 5900^{1,25} = 1,438 \text{ l/s}$$

$$Q_L = 0,9 \cdot 1,307 \cdot 1,01 = 1,31 \text{ l/s}$$

Posouzení:

$$Q_r < Q_L \quad (20)$$

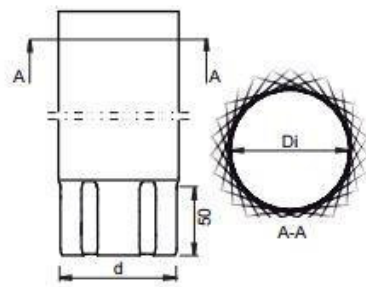
$$1,071 \text{ l/s} < 1,31 \text{ l/s} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Posouzení dešťového odpadního potrubí:

Dešťové odpadní potrubí navrhuji také od firmy Lindab ze stejné řady Rainline ,

SROR – Svodová roura velikost 100 s plochou průřezu 7800 mm². Stupeň plnění $f = 0,30$,

odtok dešťových vod $Q_{RWP} = 8,1$



Obrázek č. 16: Svodová roura

Posouzení :

$$Q_r < Q_{RWP} \quad (21)$$

Dosazení do vzorce:

$$1,071 \text{ l/s} < 8,1 \text{ l/s} \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 10

Návrh zařízení pro likvidaci odpadních vod

(mechanické předčištění a vegetační kořenová čistírna)

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Výpočet proveden dle ČSN EN 75 6402 [6].

Návrh mechanického předčištění

Volím biologický septik H-Plast BS2 s objemem 4,0 m³

Výpočet minimálního objemu septiku

Vzorec:

$$V = a \cdot n \cdot q \cdot t \quad (22)$$

kde:

a – součinitel vyjadřující kalový prostor []

n – počet evidovaných obyvatel

q – specifická spotřeba vody [m³/obyv.den]

t – doba zdržení [den]

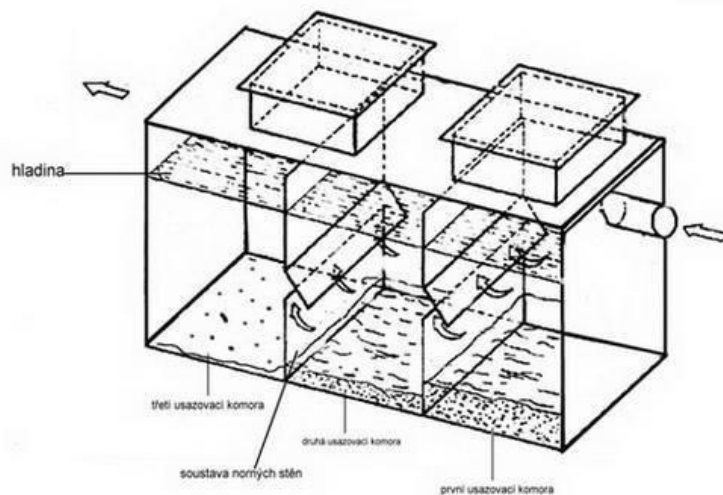
Dosazení do vzorce:

$$V = 1,5 \cdot 4 \cdot 0,15 \cdot 4 = 3,6 \text{ m}^3$$

Posouzení

$$V_{min} < V_{sep} \quad (23)$$

$$3,6 \text{ m}^3 < 4,0 \text{ m}^3 \rightarrow \text{VYHOVÍ}$$



Obrázek č. 3: Schéma tříkomorového biologického septiku BS2 od firmy H-Plast

Výpočet potřebné plochy půdního filtru:

Pro navržení potřebné plochy půdního filtru použijeme vzorec:

$$S_{VKC} = O_d \cdot \frac{(\ln C_p - \ln C_o)}{K_t} \cdot K_t \cdot h_f \cdot n_p \quad (1)$$

kde

S_{VKC} ... potřebná plocha půdního filtru

O_d ... hodnota průměrné denní potřeby vody Q_p snížený o 10 - 20%, výpočet Q_p je součástí příloh, volím snížení o 10%

$$O_d = O_p - (O_p \cdot 0,10) = 0,504 - (0,504 \cdot 0,10) = 0,4536 \text{ m}^2/\text{d}$$

C_p ... průměrná denní koncentrace na přítoku, příslušnými orgány je pro vypouštění přečištěné vody do vodního toku požadována hodnota $C_p = 60 \text{ mg/l}$

C_o ... průměrná denní koncentrace na odtoku, pro rodinný dům $C_o = 400 \text{ mg/l}$, po předčištění v septiku (účinnost 40%), $C_o = 400 \cdot 0,6 = 240 \text{ mg/l}$

$K_t \dots$ rychlost rozkladu, Evropská doporučení uvádí hodnotu $K_t = 0,1 \text{ d}^{-1}$

$h_f \dots$ hloubka horizontálního kořenového filtru $h = 0,8 \text{ m}$

$n_p \dots$ pórovitost, $n = 0,3$ (30%)

Dosazení do vzorce:

$$S_{VKC} = O_d \cdot \frac{(\ln C_p - \ln C_o)}{K_t} \cdot K_t \cdot h_f \cdot n_p = 0,4536 \cdot \frac{(\ln 240 - \ln 60)}{(0,1 \cdot 0,8 \cdot 0,30)} = 26,201 = 27 \text{ m}^2$$

Navržené rozměry vegetační kořenové čistírny:

Plocha: 27 m^2

Délka: 10 m

Šířka: $2,7 \text{ m}$ ($0,7 \text{ m/EO} > 0,5 \text{ m/EO} \rightarrow \text{vyhoví}$)

Hloubka: $0,8 \text{ m}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 11

Výpočet bezpečné vzdálenosti potrubí vedeného podél základů

Student:

Linda Dvorníková

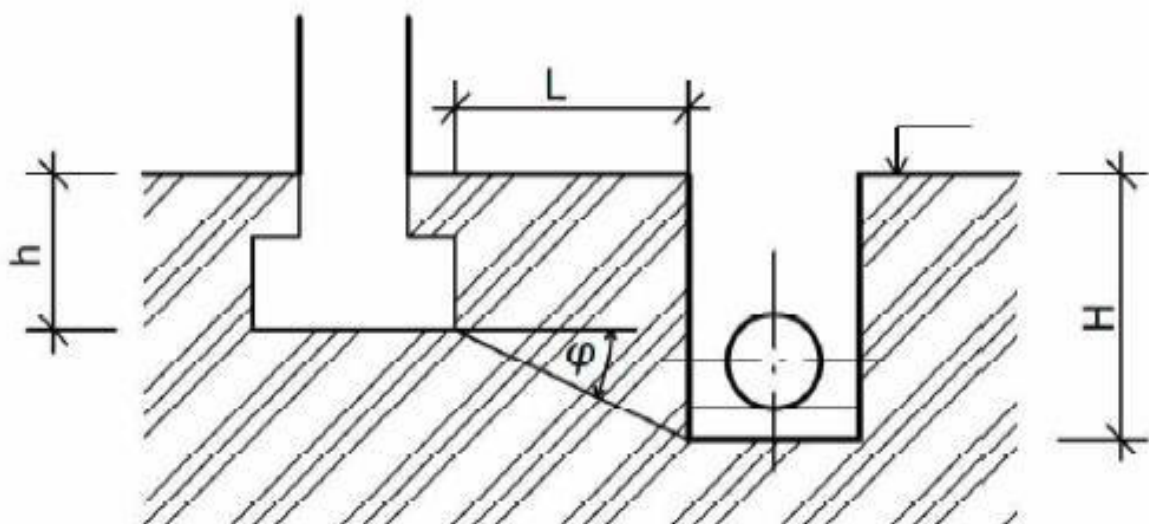
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Výpočet dle ČSN 75 6110 : Odvodňovací systémy vně budov [15].

Nejkritičtější úsek, který má nejmenší vzdálenost kanalizačního potrubí od základů má potrubí dešťové které se nachází ve vzdálenosti 1 000 mm od kraje základové spáry. Toto potrubí je vedeno v hloubce 1445 mm pod terénem.



Obrázek č. 17: Bezpečná vzdálenost spodní hrany výkopu pro kanalizační potrubí

Vzorec:

$$L = \frac{H-h}{\operatorname{tg} \varphi} \quad (24)$$

kde:

L – bezpečná vzdálenost dna výkopu pro potrubí [m]

H – hloubka dna výkopu pro potrubí [m]

h – hloubka základů budovy [m]

$\operatorname{tg} \varphi$ – úhel vnitřního tření zeminy [°]

Dosazení do vzorce:

$$L = \frac{1445 - 1100}{tg\ 25^\circ} = 739,854\text{ mm}$$

$$L_{sk} = 1000\text{ mm} > L = 321,676\text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVÍ} \quad (25)$$

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 12

Souhrnný rozpočet stavby

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Souhrnný rozpočet stavby*Tabulka č. 6: Souhrnný rozpočet stavby*

Č.p	Položka	JC	Výměra	Cena celkem
1	Pozemek	1 500,00 Kč	2410	3 615 000 Kč
2	Stavební část			
2,1	Dům	4 555 Kč	1046,8	4 768 276 Kč
2,2	Zámková dlažba	896 Kč	12	10 752 Kč
2,3	Oplocení	787 Kč	196,8	154 850 Kč
2,4	Plynovodní přípojka	1 163 Kč	10,5	12 212 Kč
2,5	Elektro přípojka	1 864 Kč	18,6	34 670 Kč
2,6	Vegetační kořenová čistírna se septikem	160 000 Kč	x	160 000 Kč
2,7	Vodovodní přípojka	4 800 Kč	11,52	55 296 Kč
2	Stavební část celkem			5 196 056 Kč
3	Provozní soubory	0%		- Kč
4	Úmělecká díla	0%		- Kč
5	Projektové a ing. Práce	3,00%	5 196 056 Kč	155 880 Kč
6	NUS(VRS) naklady na umístění stavby	1%	5 196 056 Kč	51 961 Kč
6,1	Zařízení staveniště	1%	5 196 056 Kč	51 961 Kč
6,2	Provozní vlivy	x		
6,3	Uzemní vlivy	x		
6,4	a další	x		
7	Rezerva	8%	5 196 056 Kč	415 684 Kč
8	Vyvolané investice	x		
3+4 +5+ 6	Cena celkem (dílčí části)			675 486 Kč

CENA CELKEM (bez DPH)	9 486 541 Kč
-----------------------	--------------

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí a TŽB

Příloha č. 13

Deníky konzultací bakalářské práce

Student:

Linda Dvorníková

Vedoucí bakalářské práce:

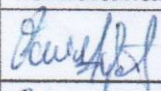
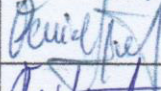
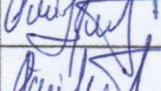
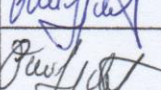
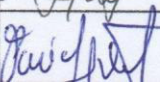

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

DENÍK KONZULTACÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno: LINDA DVORNÍKOVÁ
ČÁST: POS

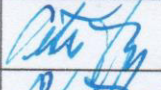

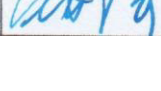
E-mail:
Tel.:

Datum konzultace	Téma konzultace bakalářské práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
3.11	PŮDORYS 1.NP a 2.NP		Dvorníková
24.2	VÝKRES ZÁKLADŮ		Dvorníková
8.3	VÝKRES STROPŮ nad 1.NP		Dvorníková
15.3	VÝKRES ŘEZU		Dvorníková
12.4	PŮDORYS STŘECHY (pohled)		Dvorníková
20.4	Pohledy, Situace		Dvorníková

DENÍK KONZULTACÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno: Linda Dvorníková
ČÁST: TZB

E-mail:
Tel.:

Datum konzultace	Téma konzultace bakalářské práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
12.4	KANALIZACE 1.NP a 2.NP		Dvorníková
20.4	KANALIZACE - ROZVÍNUTÝ ŘEZ PODLAŽ.		Dvorníková
27.4	ZÁKLADY, ŘEZY SPLAŠKOVÝMA A DEŠŤ. POT		Dvorníková